



Rapport 211

Voermethoden en welzijn in de opfokperiode van vleeskuikenouderdieren

Juni 2001



Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl.
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0928-2076
Eerste druk 2001/oplage 150
Prijs € 17,50 (f 38,56)

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.



PRAKTIJKONDERZOEK
VEEHOUDERIJ

Rapport 211

Voermethoden en welzijn in de opfokperiode van vleeskuikenouderdieren

Feeding system and animal welfare
during the rearing of broiler breeders

J.W. van der Haar
A. van Voorst
I.C. de Jong
M.C. Kiezenbrink
J.H. van Middelkoop

Juni 2001

Voorwoord

In het “Streefbeeld huisvesting en verzorging vleeskuikenouderdieren” van de Raad voor Dierenaangelegenheden wordt gesteld dat beperkte voeding van deze dieren leidt tot welzijnsbeperking. In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) is gezamenlijk door het Praktijkonderzoek Veehouderij (PV) en het Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid (ID-Lelystad) aan de oplossing van dit welzijnsprobleem gewerkt. In dit rapport vindt u de onderzoeksresultaten van twee proeven inzake voermethoden en welzijn tijdens de opfokperiode.

Gaarne beveel ik lezing van dit rapport bij u aan en bedank ik het projectteam voor hun voortreffelijke inzet en de goede onderlinge samenwerking.

Gerrit Heusinkveld
Divisiehoofd pluimvee, nertsen en konijnen

Samenvatting

In 1996 is op verzoek van het ministerie van LNV het "Streefbeeld huisvesting en verzorging vleeskuikenouderdieren" opgesteld door de Raad voor Dierenaangelegenheden. Hierin staat dat een belangrijk welzijnsprobleem bij vleeskuikenouderdieren wordt gevormd door de beperkte voeding die leidt tot een chronisch hongergevoel bij de dieren. Vleeskuiken-ouderdieren worden in de opfokperiode sterk beperkt in hun voeropname. Door de genetische selectie op groei is bij onbeperkt voeren de voeropname bij deze dieren in de opfokperiode erg hoog. De dieren worden te zwaar voor een goede eiproductie en er zullen eerder pootproblemen ontstaan. Bij beperkt voeren eten de dieren hun dagelijkse portie snel op, waardoor er relatief veel tijd beschikbaar is voor ander gedrag. Daarnaast worden de dieren een groot deel van de dag geconfronteerd met lege voergoten of lege voerpannen.

Praktijkonderzoek Veehouderij heeft twee proeven uitgevoerd die gericht waren op het ontwikkelen van managementmaatregelen die de negatieve effecten van het beperkt voeren van vleeskuikenouderdieren in de opfokperiode verminderen. Beide proeven werden uitgevoerd met Ross 508 hennen. In de eerste proef werd het effect van voerverstrekking in het strooisel onderzocht en in de tweede proef naast dit effect ook dat van tweemaal per dag voeren. Bij de eerste proef was bij de helft van de hennen geen snavelbehandeling toegepast, bij de andere hennen wel. Bij de tweede proef is geen snavelbehandeling toegepast. Bij beide proeven zijn de gedragswaarnemingen en corticosteronbepalingen verricht bij hennen met onbehandelde snavels. Met de resultaten van het gedragsonderzoek en de bepalingen van de corticosteronconcentraties wordt een indicatie verkregen of de managementmaatregelen de stress (veroorzaakt wordt door voerbepaling) verminderen. Daarnaast zijn bij alle hennen technische resultaten verzameld.

Uit de proeven kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Bij voerverstrekking in het strooisel is het percentage scharrelende hennen veel hoger dan bij voerverstrekking in voerpannen. Dit verschil was ook waarneembaar op tijdstippen dat er geen voer meer was in het strooisel of in de voerpannen.
- Bij voerverstrekking in het strooisel werd minder inactief gedrag waargenomen. Er waren minder hennen bezig met passief staan, "alleen" staan en zitten, zonder ander gedrag uit te voeren.
- Bij het voerpannensysteem bleven veel hennen bezig met pikken in de voerpannen nadat het voer op was.
- Door tweemaal in plaats van eenmaal per dag te voeren nam het percentage scharrelende hennen af. Vooral tussen 11.00 en 12.30 uur was het percentage scharrelende hennen lager.
- Bij tweemaal per dag voeren was ook het percentage zittende en objectpikkende hennen lager.
- Bij tweemaal per dag voeren was het percentage hennen dat "tegen elkaar aan" stond (groepsvorming) hoger. Vooral tijdens de waarnemingstijd tussen 11.00 en 12.30 uur zien we dit verschil.
- Op 12 weken leeftijd leken de hennen die het voer in het strooisel kregen een lagere corticosteronconcentratie in het plasma te hebben dan de hennen die hun voer in voerpannen verstrekt kregen. Mogelijk was er minder stress bij de hennen die gevoerd werden met de spinfeeder.
- Hennen die tweemaal per dag werden gevoerd, hadden op 12 weken leeftijd een hogere corticosteronconcentratie in het bloedplasma dan hennen die eenmaal per dag werden gevoerd. Mogelijk was er meer stress bij de eerste groep hennen.
- In de eerste proef had de voerverstrekking in het strooisel bij de hennen met behandelde snavels een negatieve invloed op de uniformiteit op 10 weken leeftijd.
- In de tweede proef was op 13 weken leeftijd de uniformiteit bij tweemaal per dag in voerpannen gevoerde hennen lager dan bij de eenmaal per dag in voerpannen gevoerde hennen. Op 13 weken leeftijd was de uniformiteit bij de voerverstrekking in het strooisel beter dan bij de voerverstrekking in voerpannen.
- Bij de voerverstrekking in het strooisel moest een iets hogere voergift worden verstrekt om het hetzelfde diergewicht op 19 weken leeftijd te bereiken als bij voerverstrekking in voerpannen.

Summary

In 1996 on request of the Dutch Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries the Council for Animal Welfare Affairs (RDA) framed a document on the aspired attitude towards housing and management of broiler breeders ("Streefbeeld huisvesting en verzorging vleeskuikenouderdieren"). In that document is stated that one major welfare problem in managing broiler breeders consists of the severe quantitative feed restriction during the rearing period. The very short time restricted broiler breeders need to empty the feeders leaves much time for expressing other behaviour. Also breeders are faced with empty feeders for most of the day.

The Research Institute for Animal Husbandry conducted two experiments on a feeding system aimed at a reduction of the negative welfare effects resulting from quantitative feed restriction during the rearing of broiler breeders. Ross 508 pullets were used in both experiments. In the first experiment the effect of a spinfeeder compared to a pan feeding system was tested in rearing beak trimmed and not beak-trimmed breeder pullets. In the second experiment the comparison of the effect of spin feeding with a pan feeding system was extended to feeding twice a day in both systems in rearing not beak-trimmed pullets. In both experiments behaviour parameters and blood corticosteron concentration were measured. The data are used to obtain an indication whether spin feeding and feeding twice a day do reduce stress due to the restricted feeding.

Results from these studies show that

- applying spin feeding resulted in a higher percentage of hens scratching in the litter than in pens with the pan feeding system. This effect was also observed in times of the day when all feed in the pans was cleaned up.
- Applying spin feeding resulted in less inactive behaviour. Less hens were observed standing motionless, 'just standing' without showing any other behaviour.
- Many pullets in pens with a pan feeding system continued pecking in the feeder pans although all feed was cleaned up.
- Feeding twice a day resulted in a lower percentage of hens scratching in the litter compared to pens where pullets were fed once a day. This was most pronounced at noon time.
- Corticosteron concentration tended to be lower in pullets in pens where spin feeding was applied compared to hens with the pan feeding system. This might point to a lower stress in pullets where spin feeding was applied.
- At twelve weeks of age corticosteron concentration was higher in pullets fed twice a day compared to hens fed once a day. This might point to more stress in hens fed twice a day.
- In the first experiment at ten weeks of age flock uniformity was lower in beak trimmed hens in pens where spin feeding was applied. In the second experiment this was not studied since none of the hens were beak trimmed.
- In the second experiment at 13 weeks of age flock uniformity was lower in pens where pullets were fed twice a day with the pan feeding system compared to hens fed once a day with the pan feeding system. This was not observed in pens where spin feeding was applied. At 13 weeks of age flock uniformity in pens where spin feeding was applied was higher than flock uniformity in pens fed with the pan feeding system. In the first experiment flock uniformity did not differ significantly between feeding systems.
- More feed was used in pens where spin feeding was applied in attaining the same target bodyweight at 19 weeks of age as in pens with the pan feeding system.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

Colofon.....	2
1 Inleiding	1
2 Materiaal en methode 1° proef	2
2.1 Proefaccommodatie en diermateriaal en verzorging.....	2
2.2 Waarnemingen.....	2
2.3 Dataverwerking	3
3 Resultaten 1° proef	4
4 Materiaal en methode 2° proef	13
4.1 Proefaccommodatie en diermateriaal en verzorging.....	13
4.2 Waarnemingen.....	14
4.3 Dataverwerking	14
5 Resultaten 2° proef	15
5.1 Voersysteem	15
5.2 Maaltijden	21
6 Discussie.....	28
7 Conclusies.....	30
Literatuur	31
Bijlage1 Reeds verschenen publicaties over dit onderzoek	32
Bijlage 2 List of tables and figures	33

1 Inleiding

In 1996 is op verzoek van het ministerie van LNV het “Streefbeeld huisvesting en verzorging vleeskuikenouderdieren” opgesteld door de Raad voor Dierenaangelegenheden. Hierin wordt gesteld dat een belangrijk welzijnsprobleem bij vleeskuikenouderdieren wordt gevormd door de beperkte voeding die leidt tot een chronisch hongergevoel bij de dieren. Vleeskuiken-ouderdieren worden in de opfokperiode sterk beperkt in hun voeropname. Door de genetische selectie op groei is bij onbeperkt voeren de voeropname bij deze dieren in de opfokperiode erg hoog. De dieren worden te zwaar voor een goede eiproductie en er zullen veel pootproblemen ontstaan. Bij beperkt voeren eten de dieren hun dagelijkse portie voer snel op, waardoor veel tijd beschikbaar is voor ander gedrag. Daarnaast worden de dieren een groot deel van de dag geconfronteerd met lege voergoten of lege voerpannen.

Praktijkonderzoek Veehouderij heeft twee proeven uitgevoerd die gericht waren op het ontwikkelen van managementmaatregelen die de negatieve effecten van het beperkt voeren van vleeskuikenouderdieren in de opfokperiode verminderen. Door het voer met behulp van een spinfeeder in het strooisel te strooien, worden de dieren niet geconfronteerd met lege voergoten of voerpannen, waardoor er wellicht minder aanleiding is voor stereotiep pikgedrag. De dieren worden waarschijnlijk ook meer gestimuleerd bezig te zijn met voedselzoekgedrag en minder met stereotiep pikgedrag en inactief gedrag.

Ook het effect van tweemaal per dag voeren is onderzocht. Dit is vergeleken met het eenmaal per dag voeren. Uit ander onderzoek was gebleken dat de hoeveelheid stereotiep gedrag afhankelijk was van de hoeveelheid voer per maaltijd: hoe groter de maaltijd, hoe meer stereotiep pikgedrag (Savory and Mann, 1999). Verwacht werd dat bij het tweemaal per dag voeren de hoeveelheid stereotiep pikgedrag zou verminderen, omdat de dieren dan ook tweemaal gestimuleerd worden om actief te zijn.

Om het effect van voerverstrekking in het strooisel en het tweemaal per dag voeren te bepalen zijn gedragswaarnemingen verricht en corticosteronconcentraties in het bloedplasma bepaald. Met de resultaten van het gedragsonderzoek en de bepalingen van de corticosteronconcentraties wordt een indicatie verkregen of de managementmaatregelen de stress (veroorzaakt door voerbepanking) verminderen. Daarnaast zijn ook technische kenmerken verzameld.

Omdat het uitvoeren van een snavelbehandeling (snavelkappen) op termijn wordt verboden, zijn de gedragswaarnemingen en corticosteronbepaling verricht bij hennen met onbehandelde snavels. In de eerste proef is de voerverstrekking in het strooisel ook onderzocht bij hennen met behandelde snavels. Hiervan zijn alleen technische kenmerken verzameld. In de tweede proef, waarin zowel de voerverstrekking in het strooisel als het tweemaal per dag voeren werd onderzocht, hadden alle hennen onbehandelde snavels.

2 Materiaal en methode 1° proef

In dit hoofdstuk beschrijven we de proefaccommodatie, het gebruikte diermateriaal en de uitgevoerde waarnemingen. We sluiten af met de geanalyseerde resultaten.

2.1 Proefaccommodatie en diermateriaal en verzorging

In een geïsoleerde donkerstal werden hennen en hanen gescheiden opgefokt. Het onderzoek is uitgevoerd bij de hennen, geplaatst in acht subafdelingen van elk 50 m² en een volledige strooiselvloer. In tabel 2.1 staat het aantal afdelingen dat per snavelbehandeling en voersysteem aanwezig was.

Tabel 2.1 Het aantal afdelingen per snavelbehandelingen en voersysteem

Snavelbehandeling	Voersysteem	Aantal afdelingen
Ja	Voerpannen	2
	Spinfeeder	2
Nee	Voerpannen	2
	Spinfeeder	2

In elke afdeling zijn 440 hennen (Ross 508) geplaatst. Als drinkwatersysteem waren in alle afdelingen drinknippels aanwezig, 9,2 hennen per nippel. Als voerpannensysteem werd het Fidimat systeem van Roxell gebruikt, 40 voerpannen per afdeling en 11 hennen per voerpan. Het voerpannensysteem werd niet opgelierd, waardoor de hennen constant in de voerpannen konden pikken. In de afdelingen met de spinfeeder was één Spinfeeder aanwezig die het voer in een cirkel over het strooisel strooide. Met behulp van het toerental kon de oppervlakte van de cirkel worden gewijzigd. In alle afdelingen kregen de dieren dagelijks gedoseerde porties voer en water, tweemaal zoveel water als voer. De dieren werden eenmaal per dag gevoerd om 7.45 uur. Gelijktijdig met de voerverstrekking werd ook het water beschikbaar gesteld.

De eerste 2 weken kregen de dieren krusvoer (geëxpandeerd), de rest van de opfokperiode korrelvoer (3 mm). De eerste 6 dagen werd bij de vier afdelingen met de Spinfeeder het voer op stroken papier verstrekt, waarna 3 dagen ook de Spinfeeder werd gebruikt. Dit deden we om de dieren te leren dat ze het voer in het strooisel konden vinden. Vanaf de tiende dag kregen de dieren alleen voer verstrekt via de Spinfeeder.

Bij hennen in vier afdelingen is op dag 6 een snavelbehandeling uitgevoerd (tabel 2.1).

Vanaf 2 weken leeftijd werd eenmaal per week de voergift per afdeling vastgesteld. De voergift werd op basis van het gewichtenschema van het fokbedrijf meer of minder verhoogd.

Gedurende de eerste 8 dagen hebben we het aantal uren licht teruggebracht van 24 naar 8 uur licht per etmaal. Vanaf de negende dag tot en met 20 weken leeftijd kregen de hennen 8 uur licht per etmaal, van 7.30 tot 15.30 uur. Tot 12 weken leeftijd stond de lichtsterkte ingesteld op 10 Lux. Op 12 weken leeftijd is in verband met pikkerij de lichtsterkte teruggebracht naar 5 Lux. De lichtsterkte werd steeds op dierhoogte gemeten in het midden van de afdeling.

2.2 Waarnemingen

De volgende gedragswaarnemingen zijn verricht:

- Op 6 en 16 weken leeftijd zijn gedragswaarnemingen verricht in de vier afdelingen met hennen met onbehandelde snavels. Bij elke afdeling is van 8.30 tot 9.30 en van 14.00 tot 15.00 uur waargenomen. Tijdens een waarnemingsperiode werd elke 2,5 minuut het aantal hennen geteld dat in ¼ deel van de afdeling bezig was met scharrelen, pikken in de voerpannen, drinken, objectpikken, pikken naar andere hennen, zitten/stofbaden, comfortgedrag (poetzen en uitrekken) en staan doezelen (passief staan). Op 9, 12 en 19 weken leeftijd zijn gedurende de hele lichtperiode gedragswaarnemingen verricht. Deze waarnemingen zijn uitgevoerd bij één afdeling met in voerpannen gevoerde hennen met onbehandelde snavels en bij één afdeling met de spinfeeder gevoerde hennen met onbehandelde snavels. Tijdens deze waarnemingen werd het aantal hennen geteld dat in ¼ deel van de afdeling bezig was met scharrelen, pikken in de voerpannen, drinken, lopen, rusten, poetsen, objectpikken en pikken naar andere hennen.

Bloedmonsters zijn verzameld om fysiologische stressparameters te bepalen.

- Bij de afdelingen met hennen met onbehandelde snavels zijn op 2, 4, 8, 12 en 18 weken leeftijd bloedmonsters verzameld bij acht hennen per afdeling. Om de stress tijdens het opvangen zoveel mogelijk te

beperken werd elke hen voorzichtig opgepakt. Daarna werd binnen 2 minuten 1 ml bloed afgenomen uit de vleugelvena en opgezogen in een 5 ml heparinevacutainer. Dit werd bewaard in smeltend ijs.

Op 2, 4, 12 en 18 weken leeftijd vond de verzameling van de bloedmonsters tussen 10.30 en 11.30 uur plaats. Het verzamelen werd ongeveer 2,5 uur na de voerverstrekking gestart. Op 8 weken leeftijd zijn bloedmonsters verzameld tussen 7.30 en 8.30 uur, 2,5 uur voor de voerverstrekking. Er zijn op 8 weken leeftijd ook bloedmonsters verzameld tussen 13.00 en 14.00 uur; werd 2,5 uur na de voerverstrekking gestart. Op die dag werd het voer later verstrekt dan normaal.

Van de helft van de bloedmonsters werd bloed in een capillair getrokken voor bepaling van de ratio tussen heterofielen en lymfocyten.

Alle bloedmonsters zijn vervolgens gekoeld afgedraaid bij 3000 rpm. Van elk monster werd tweemaal 150 μ l plasma in cuvetjes met Na-azide gepipetteerd en bewaard bij 4 °C tot de corticosteronbepalingen.

De volgende technische kenmerken werden verzameld:

- het gemiddeld kuikengewicht bij de plaatsing;
- dagelijks de uitval per afdeling en de uitvalsoorzaak hiervan;
- dagelijks het voerverbruik per afdeling;
- dagelijks het waterverbruik per afdeling;
- Vanaf de derde week werd steekproefsgewijs elke week het gemiddeld diergewicht bepaald. In elke afdeling werden circa 50 dieren (alle dieren in het vanghek) als groep gewogen;
- Op 10, 14 en 19 weken leeftijd zijn alle hennen individueel gewogen.

2.3 Dataverwerking

De resultaten zijn geanalyseerd met een variantieanalyse waarbij de totale variantie als volgt werd opgesplitst:

Bron	Vrijheidsgraden
Hoofdafdelingsstratum (vier hoofdafdelingen)	
Voersysteem (voerpannen en spinfeeder)	1
Rest 1	2
Snavelbehandeling (behandeld en onbehandeld)	1
Interactie voersysteem x snavelbehandeling	1
Rest 2	2
Totaal	7

3 Resultaten 1^o proef

In dit hoofdstuk presenteren we van de eerste proef de resultaten van de gedragswaarnemingen. Daarna van de fysiologische bepalingen en van de technische kenmerken. Alle resultaten worden in volgorde van verzamelen beschreven.

Gedrag op 6 weken

In tabel 3.1 staat het gemiddeld aantal waargenomen hennen tijdens de waarnemingen op 6 weken leeftijd. Deze waarnemingen zijn 's morgens en 's middags verricht bij hennen met onbehandelde snavels.

Tabel 3.1 Resultaten gedragswaarnemingen op 6 weken leeftijd

	Aantal hennen bezig met	Voerpannen	Spinfeeder
's morgens	Scharrelen	21,7 ^a	51,6 ^b
	Pikken in voerpannen	22,8	n.v.t.
	Scharrelen + pikken in voerpannen	44,5	51,6
	Pikken naar drinknippels	26,1 ^a	17,7 ^b
	Pikken naar objecten	0,0	0,1
	Pikken naar andere hennen	0,1	0,1
	Zitten/stofbaden	0,0	0,0
	Comfortgedrag	3,4	3,0
	Staanndoezelen	1,0 ^a	0,2 ^b
's middags	Scharrelen	20,2 ^a	49,2 ^b
	Pikken in voerpannen	17,4	n.v.t.
	Pikken naar drinknippels	7,9	10,1
	Pikken naar objecten	0,1	0,1
	Pikken naar andere hennen	0,3	0,1
	Zitten/stofbaden	1,0	0,7
	Comfortgedrag	6,2	4,6
	Staanndoezelen	6,6 ^a	3,0 ^b

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voersystemen zijn aangeduid met verschillende letters. Letters tussen haakjes geven een tendens voor een significant verschil aan ($P < 0,1$).

Op 6 weken leeftijd was het aantal scharrelende hennen 's morgens bij de spinfeeder hoger dan bij de voerpannen. Het pikken in de voerpannen en het scharrelen had 's morgens als belangrijkste doel het opnemen van voedsel. Bij het aantal hennen dat 's morgens bezig was met scharrelen en pikken in de voerpannen, werd tussen beide groepen geen aantoonbaar verschil aangetoond. Het aantal hennen dat 's morgens naar de drinknippels pikte, was bij de spinfeeder lager dan bij de voerpannen.

Op 6 weken leeftijd was bij de middagwaarnemingen het aantal scharrelende hennen bij de spinfeeder ook hoger. Verder stonden op 6 weken leeftijd bij de voerpannen meer hennen te doezelen dan bij de spinfeeder. Dit wijst erop dat de hennen bij de voerpannen inactiever waren. Bij het zitten/stofbaden, het comfortgedrag en het pikken naar drinknippels, objecten en andere hennen bestond tussen beide voersystemen geen aantoonbaar verschil.

Gedrag op 9 weken

In tabel 3.2 staan de gemiddelde resultaten van de gedragswaarnemingen die op 9 weken leeftijd gedurende de hele lichtperiode zijn uitgevoerd bij hennen met onbehandelde snavels.

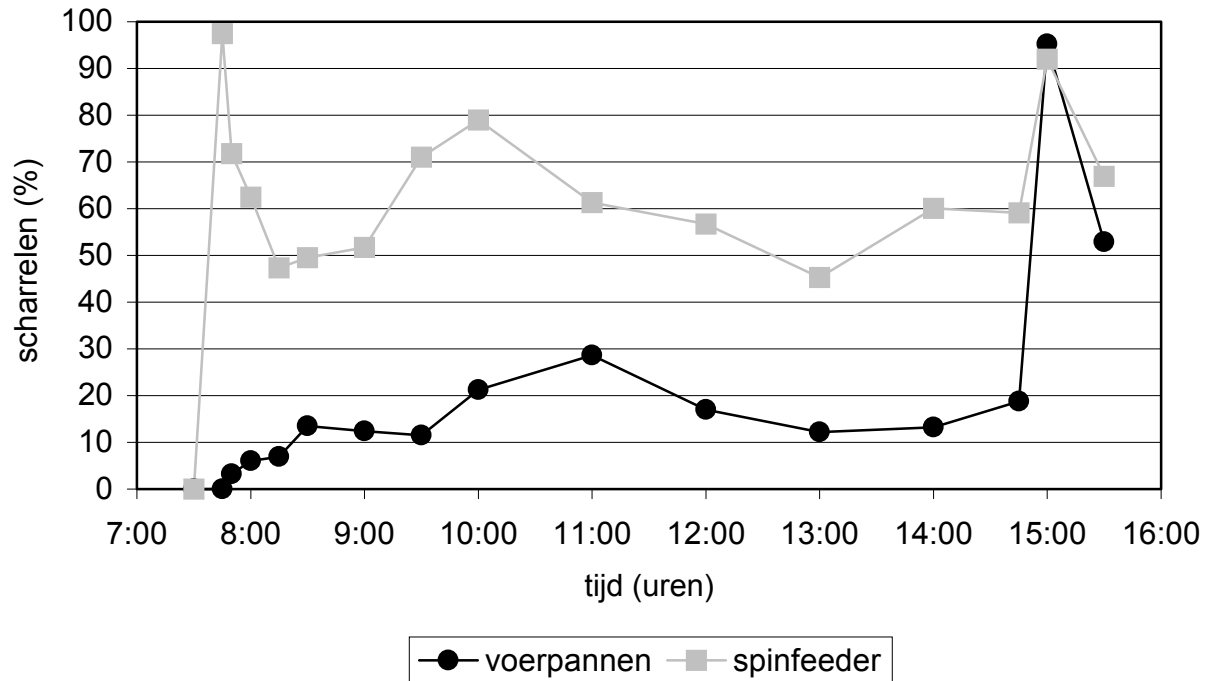
Tabel 3.2 Het gedrag op 9 weken leeftijd (gemiddelde resultaten van hele lichtperiode)

Hennen bezig met	Voerpannen	Spinfeeder
Scharrelen (%)	19,7	60,7
Pikken in voerpannen (%)	33,6	n.v.t.
Drinken (%)	17,4	16,8
Lopen (%)	25,7	19,3
Rusten (%)	1,0	1,0
Poetsen (%)	2,0	1,3
Pikken naar hennen (%)	0,6	0,2
Pikken naar objecten (%)	0,1	0,7

Deze waarnemingen zijn verricht bij één afdeling met het voerpannensysteem en één afdeling met het spinfeedersysteem. Daardoor kon op deze resultaten geen statistische analyse worden uitgevoerd. De resultaten laten zien dat het percentage scharrelende hennen bij de spinfeeder veel hoger was dan bij de

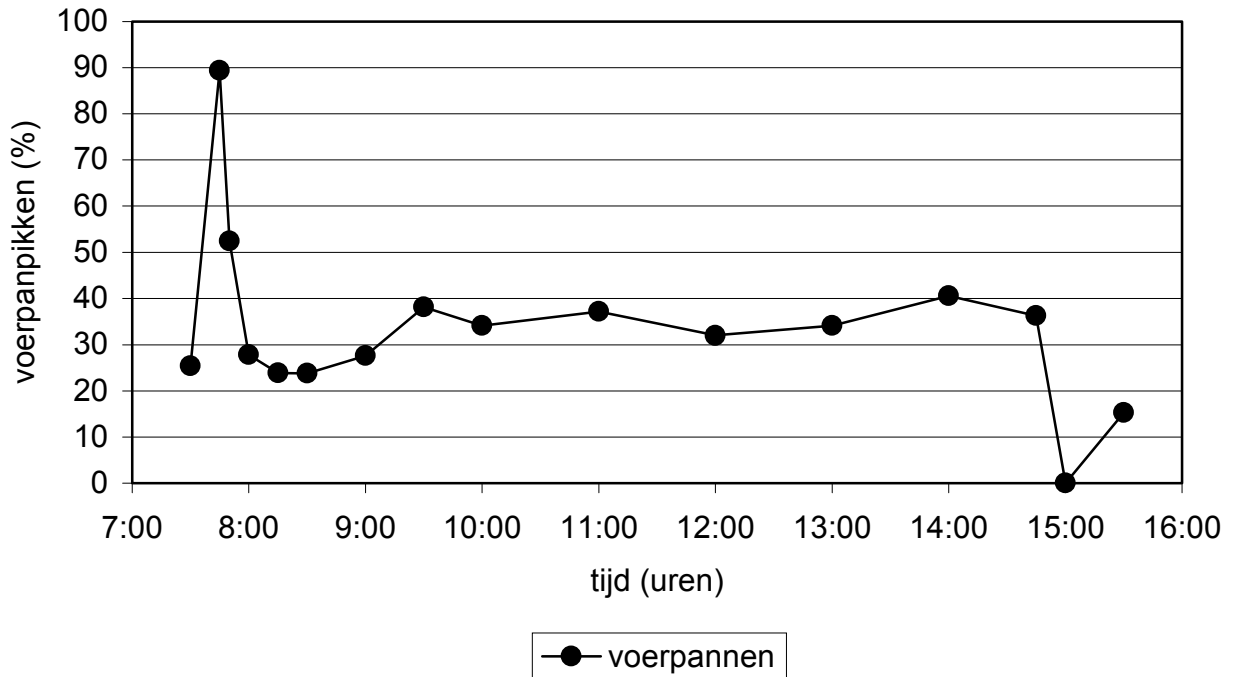
voerpannen. In figuur 3.1 is van beide voersystemen het percentage scharrelende hennen gedurende de lichtperiode weergegeven. Figuur 3.2 toont van het voerpannensysteem het percentage dat tijdens de hele lichtperiode bezig was met pikken in de voerpannen.

Figuur 3.1 Per voersysteem het percentage scharrelende hennen op 9 weken leeftijd



Beide figuren (figuren 3.1. en 3.2) laten zien dat direct na de voerverstrekking om 7.45 uur bij beide systemen veel dieren bezig waren met het opnemen van voer. Om 8.15 uur was het percentage hennen met het opnemen van voer al behoorlijk gedaald. Op dat tijdstip zagen we bij beide systemen een piek in het percentage hennen dat bezig was met het pikken naar de drinknippels.

In figuur 3.1 is bij beide voersystemen een piek te zien in het percentage scharrelende hennen om 15.00 uur. Op dat moment werd bij beide systemen strooigraan verstrekt. We zien ook dat gedurende een groot deel van de lichtperiode het percentage scharrelende hennen bij de spinfeeder hoger was dan bij de voerpannen. Bij het voerpannensysteem was gedurende een groot deel van de lichtperiode meer dan 30 % van de hennen bezig met pikken in de voerpannen, terwijl er geen voer meer in lag.

Figuur 3.2 Het percentage in de voerpannen pikkende hennen op 9 weken leeftijd*Gedrag op 12 weken*

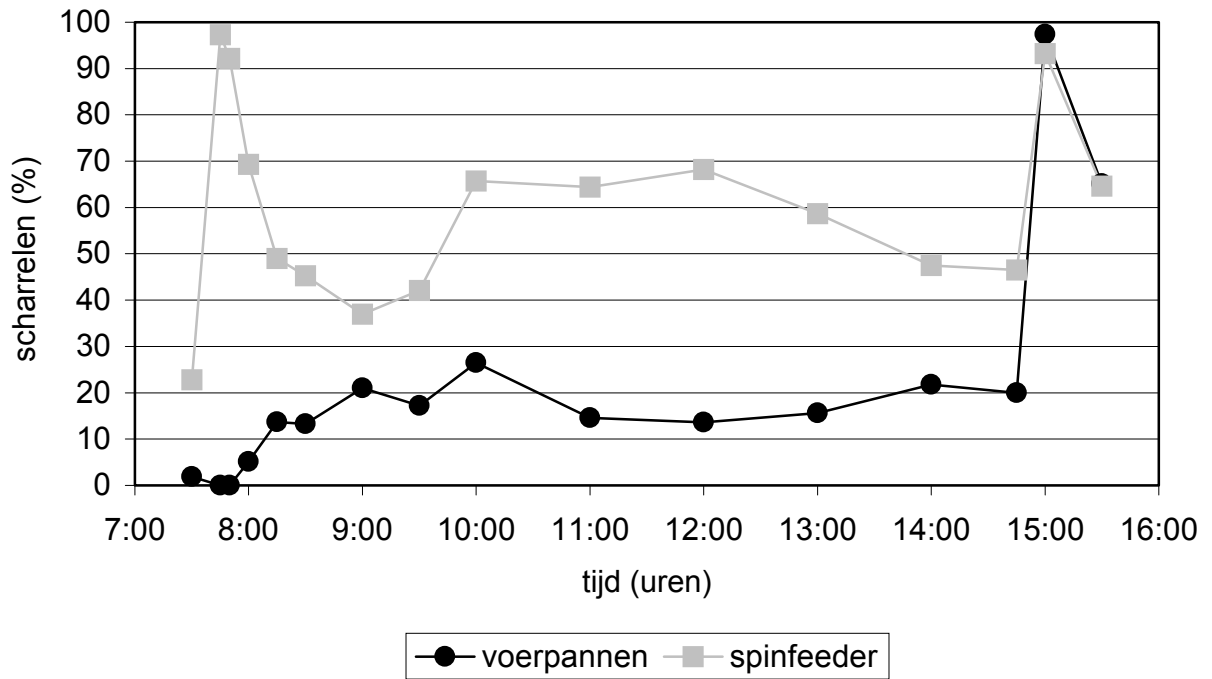
In tabel 3.3 staan de resultaten van de gedragswaarnemingen die op 12 weken leeftijd gedurende de hele lichtperiode zijn uitgevoerd bij hennen met onbehandelde snavels.

Tabel 3.3 Het gedrag op 12 weken leeftijd (gemiddelde resultaten van hele lichtperiode)

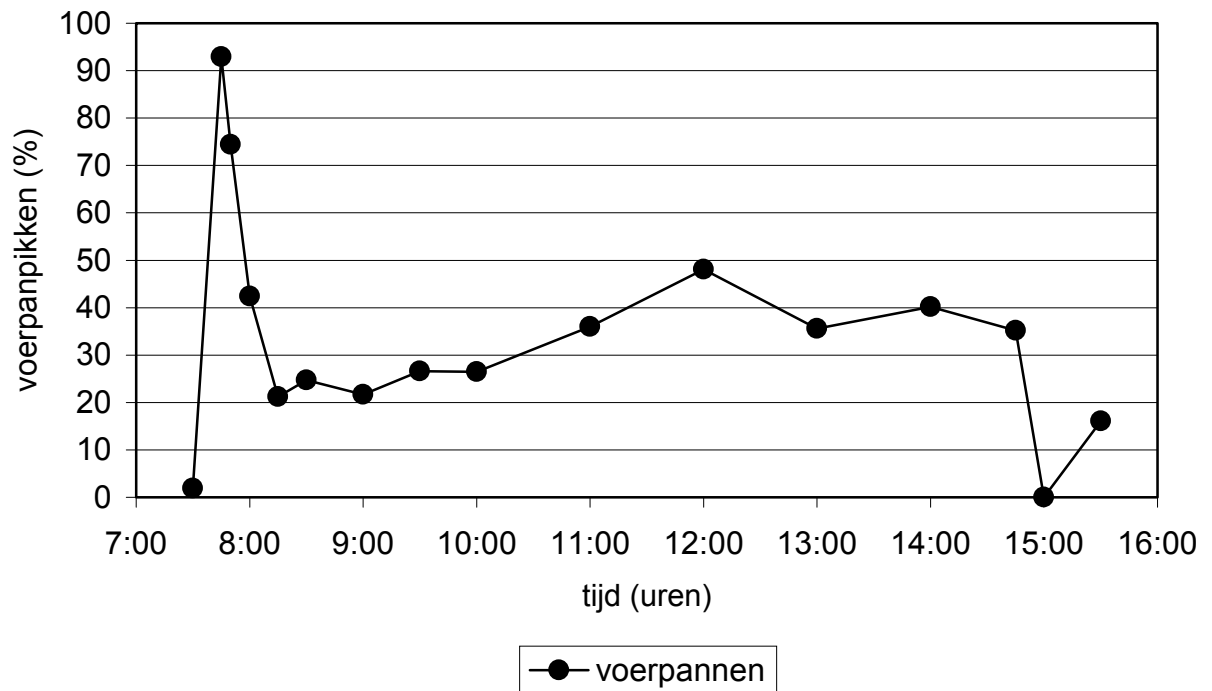
Hennen bezig met	Voerpannen	Spinfeeder
Scharrelen (%)	21,7	60,3
Pikken in voerpannen (%)	34,0	n.v.t.
Drinken (%)	15,0	15,5
Lopen (%)	26,2	21,2
Rusten (%)	1,1	1,3
Poetsen (%)	1,5	1,0
Pikken naar hennen (%)	0,5	0,2
Pikken naar objecten (%)	0,0	0,7

Ook op 12 weken leeftijd zijn de waarnemingen verricht bij één afdeling met het voerpannensysteem en één afdeling met het spinfeeder systeem. Op 12 weken leeftijd was het percentage scharrelende hennen bij de spinfeeder nog steeds veel hoger dan bij de voerpannen. In figuur 3.3 is van beide voersystemen het percentage scharrelende hennen gedurende de lichtperiode weergegeven. Figuur 3.4 toont het percentage dat tijdens de hele lichtperiode bezig was pikken in de voerpannen.

Figuur 3.3 Per voersysteem het percentage scharrelende hennen op 12 weken leeftijd



Figuur 3.4 Het percentage in de voerpannen pikkende hennen op 12 weken leeftijd



De figuren 3.3 en 3.4 vertonen veel overeenkomst met de figuren 3.1 en 3.2. Ook op 12 weken leeftijd waren direct na de voerverstrekking bij beide systemen veel hennen bezig met het opnemen van voer. Echter, bij de spinfeeder daalde om 8.15 uur het percentage scharrelende hennen op 12 weken leeftijd nog sterker dan op 9 weken leeftijd. Bij de spinfeeder was op 12 weken leeftijd het percentage hennen dat van 9 tot en met 11 uur bezig was met lopen hoger dan op 9 weken leeftijd.

Op 12 weken leeftijd was buiten de graanverstrekking, het percentage scharrelende hennen bij de spinfeeder steeds hoger dan bij de voerpannen. Bij het voerpannensysteem bleven de hennen op 12 weken leeftijd ook bezig met het pikken in de voerpannen toen het voer op was.

Gedrag op 16 weken

In tabel 3.4 staat per kenmerk en per dagdeel het gemiddeld aantal waargenomen hennen. De waarnemingen zijn verricht bij hennen met onbehandelde snavels.

Tabel 3.4 Resultaten gedragswaarnemingen op 16 weken leeftijd

	Aantal hennen bezig met	Voerpannen	Spinfeeder
's morgen	Scharrelen	8,8 ^(a)	27,6 ^(b)
	Pikken in voerpannen	16,3	n.v.t.
	Scharrelen + pikken in voerpannen	25,1	27,6
	Pikken naar drinknippels	17,2	20,8
	Pikken naar objecten	0,6	0,1
	Pikken naar andere hennen	2,0	2,1
	Zitten/stofbaden	0,4	0,5
	Comfortgedrag	1,2	1,2
	Staand doezelen	0,8	0,4
's middags	Scharrelen	6,8	15,4
	Pikken in voerpannen	18,2	n.v.t.
	Pikken naar drinknippels	3,4	3,1
	Pikken naar objecten	1,6	0,4
	Pikken naar andere hennen	2,1	1,7
	Zitten/stofbaden	1,8	0,8
	Comfortgedrag	2,3	2,8
	Staand doezelen	2,8	3,6

^{a,b} letters tussen haakjes geven een tendens voor een significant verschil ($P < 0,1$) tussen beide voersystemen aan

Op 16 weken leeftijd was het aantal scharrelende hennen bij beide systemen veel lager dan op 6 weken leeftijd. Het aantal hennen dat 's middags scharrelde, was nog maar eenderde deel van dat op 6 weken leeftijd. Er was echter tussen beide voersystemen wel een tendens voor een verschil in het aantal scharrelende hennen.

Ook bij deze resultaten zien we dat bij de middagwaarnemingen gemiddeld nog ruim 18 hennen bezig waren met pikken in de voerpannen, terwijl het voer op dat moment al lang leeg op was.

Gedrag op 19 weken

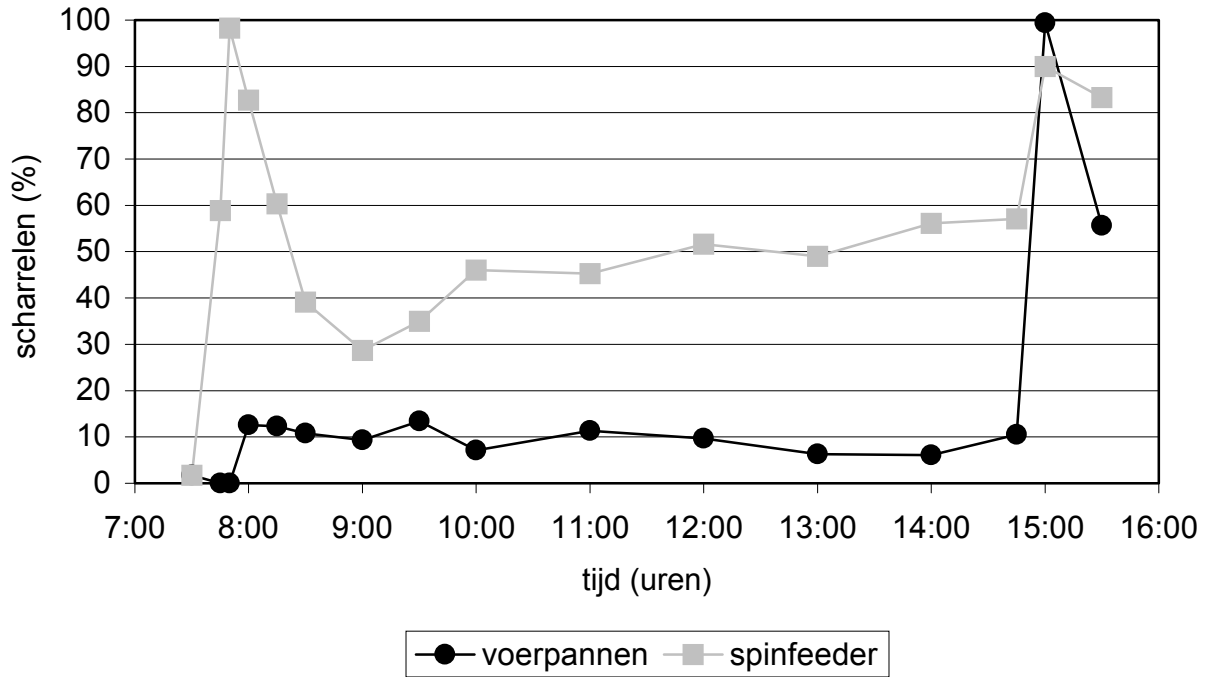
In tabel 3.5 staan de resultaten van de gedragswaarnemingen die op 19 weken leeftijd gedurende de hele lichtperiode zijn uitgevoerd. Dit zijn de resultaten van één afdeling met het voerpannensysteem en één afdeling met het spinfeedersysteem. In beide afdelingen hadden de hennen onbehandelde snavels.

Tabel 3.5 Het gedrag op 19 weken leeftijd, gemiddelde resultaten van hele lichtperiode

Hennen bezig met:	Voerpannen	Spinfeeder
Scharrelen (%)	16,6	55,2
Pikken in voerpannen (%)	28,4	n.v.t.
Drinken (%)	13,2	12,9
Lopen (%)	33,2	28,3
Rusten (%)	1,1	0,6
Poetsen (%)	2,0	1,4
Pikken naar hennen (%)	0,8	1,0
Pikken naar objecten (%)	4,6	0,5

Ook op 19 weken leeftijd was het percentage scharrelende hennen bij de spinfeeder nog steeds veel hoger dan bij de voerpannen. In figuur 3.5 is van beide voersystemen het percentage scharrelende hennen gedurende de hele lichtperiode weergegeven.

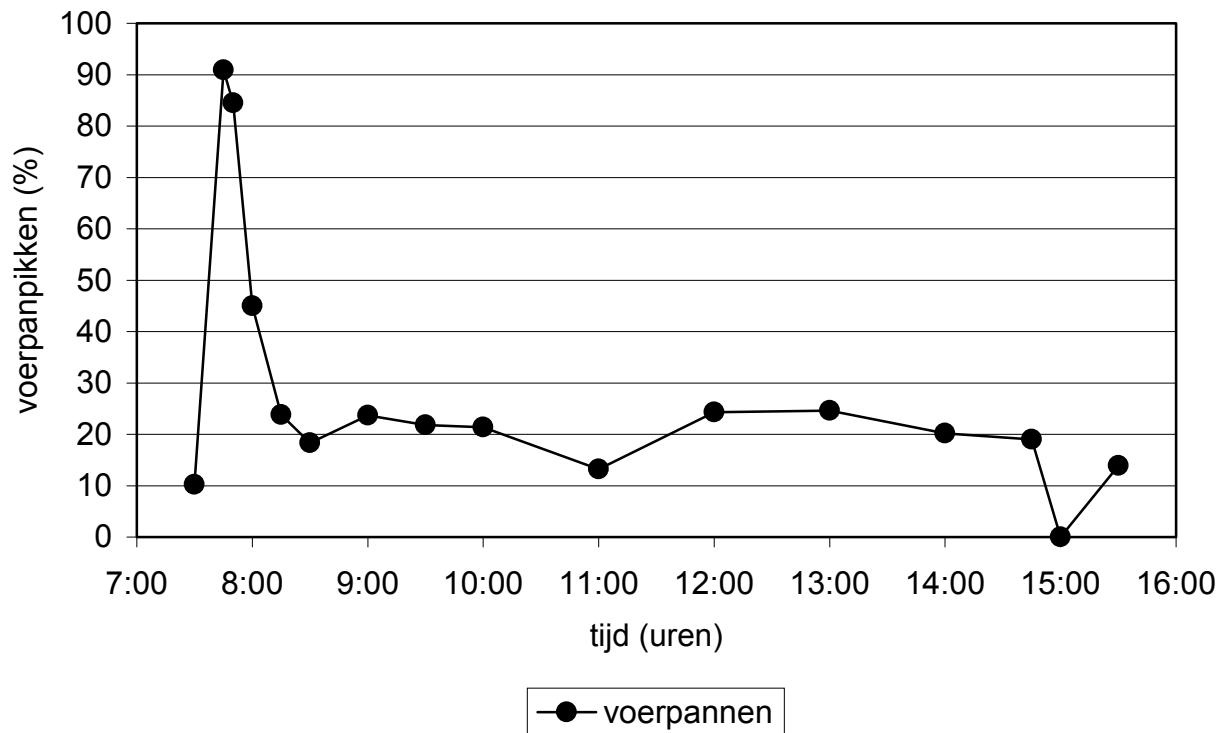
Figuur 3.5 Per voersysteem het percentage scharrelende hennen op 19 weken leeftijd

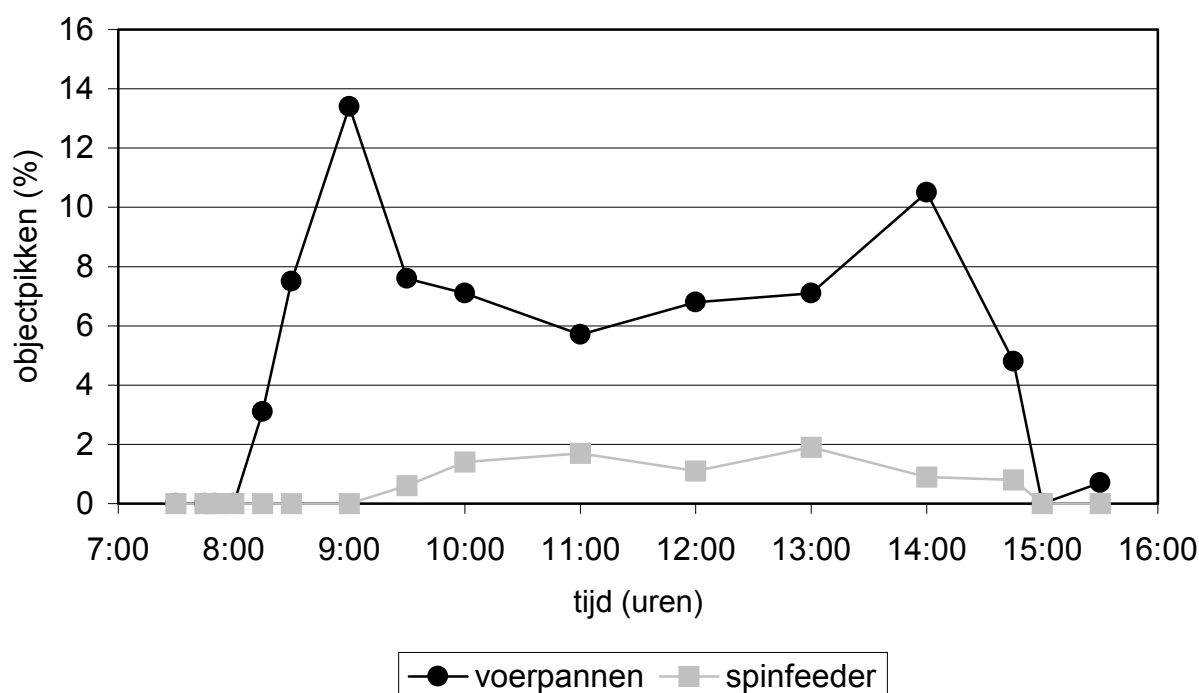


Figuur 3.6 toont het percentage hennen dat op 19 weken bij het voerpannensysteem bezig was met pikken in de voerpannen. Ook nu zien we dat de hennen bezig bleven met het pikken in de voerpannen nadat het voer op was.

Het percentage objectpikkende hennen op 19 weken leeftijd (zie figuur 3.7) was gedurende een groot deel van de lichtperiode bij het voerpannensysteem hoger dan bij de spinfeeder.

Figuur 3.6 Het percentage in de voerpannen pikkende hennen op 19 weken leeftijd



Figuur 3.7 Per voersysteem het percentage objectpikkende hennen op 19 weken leeftijd*Fysiologische stressparameters*

In tabel 3.6 staan per voersysteem de corticosteronconcentraties en de heterofielen/lymfocyten-ratio op de verschillende leeftijden. De bloedmonsters hiervoor zijn verzameld bij hennen met onbehandelde snavels.

Tabel 3.6 De fysiologische stressparameters op 2, 4, 8, 12 en 18 weken leeftijd.

		Voerpannen	Spinfeeder
2 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ¹	1,2 ^a	2,2 ^b
	Heterofielen/lymfocyten-ratio ¹	0,3	0,2
4 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ¹	2,5 ^(a)	1,3 ^(b)
	Heterofielen/lymfocyten -ratio ¹	0,5	0,6
8 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ²	3,2	2,5
	Heterofielen/lymfocyten -ratio ²	0,4	0,2
	Corticosteronconcentratie ³	1,1	0,8
	Heterofielen/lymfocyten -ratio ³	0,3	0,3
12 weken leeftijd	Corticosteron waarde op ¹	1,6	1,3
	Heterofielen/lymfocyten -ratio ¹	0,4	0,3
18 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ¹	0,6	0,8
	Heterofielen/lymfocyten -ratio ¹	0,4	0,4

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voersysteem zijn aangeduid met verschillende letters

Letters tussen haakjes geven een tendens voor een aantoonbaar verschil ($P < 0,1$) aan

¹ bloedmonsters verzameld tussen 10.30 en 11.30 uur

² bloedmonsters verzameld tussen 07.30 en 08.30 uur

³ bloedmonsters verzameld tussen 13.00 en 14.00 uur

Op 2 weken leeftijd was de corticosteronconcentratie in het plasma het hoogst bij de spinfeedergroep, maar op 4 weken leeftijd leek deze concentratie bij het voerpannen-systeem het hoogst. Verder werden geen aantoonbare effecten van het voersysteem bij de fysiologische stressparameters aangetoond.

Technische resultaten

In tabel 3.7 staan de technische resultaten op 10 weken leeftijd. Dit zijn de gemiddelde resultaten van hennen met behandelde en hennen met onbehandelde snavels.

Tabel 3.7 Technische resultaten op 10 weken leeftijd

	Voerpannen	Spinfeeder
Uniformiteit ¹	82,3 ^(*)	81,9 ^(*)
Diergewicht (g)	1204	1184
Totaal voergift per gemiddeld aanwezige hen (g)	3197 ^a	3254 ^b

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voersysteem zijn aangeduid met verschillende letters

^(*) een tendens voor een interactie van voersysteem en snavelbehandeling

¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

Op 10 weken leeftijd was er bij de uniformiteit een tendens voor een gecombineerd effect van voersysteem en snavelbehandeling. Bij de spinfeedergroep was de verstrekte voergift per gemiddeld aanwezige hen hoger dan bij de voerpanngroep.

In tabel 3.8 staan de technische resultaten op 14 weken leeftijd. Dit zijn de gemiddelde resultaten van hennen met behandelde en hennen met onbehandelde snavels.

Tabel 3.8 Technische resultaten op 14 weken leeftijd

	Voerpannen	Spinfeeder
Uniformiteit ¹	87,8	82,0
Diergewicht (g)	1623 ^(*)	1587 ^(*)
Totaal voergift per gemiddeld aanwezige hen (g)	4894 ^a	4964 ^b

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voersysteem zijn aangeduid met verschillende letters

^(*) een tendens voor een interactie van voersysteem en snavelbehandeling

¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

Op 14 weken was tussen beide voersystemen geen aantoonbaar verschil in uniformiteit en diergewicht. Bij het diergewicht was een tendens voor een gecombineerd effect van voersysteem en snavelbehandeling. Bij de spinfeedergroep was de verstrekte voergift per gemiddeld aanwezige hen hoger dan bij de voerpanngroep.

In tabel 3.9 staan per voersysteem de technische resultaten op 19 weken leeftijd. Dit zijn de gemiddelde resultaten van hennen met behandelde en met onbehandelde snavels.

Tabel 3.9 Per voersysteem de technische resultaten op 19 weken leeftijd

	Voerpannen	Spinfeeder
Uniformiteit ¹	90,2 ^(a)	82,7 ^(b)
Diergewicht (g)	2171 ^(a)	2073 ^(b)
Totaal voergift per gemiddeld aanwezige hen (g)	7319 ^a	7427 ^b
Uitvalpercentage	1,6 ^a	3,0 ^b

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voersysteem zijn aangeduid met verschillende letters

Letters tussen haakjes geven een tendens voor een aantoonbaar verschil ($P < 0,1$) aan

¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

De hennen bij de spinfeeder vertoonden een slechtere uniformiteit dan de hennen bij de voerpannen. In tegenstelling met de resultaten op 10 weken, was er op 19 weken geen tendens voor een gecombineerd effect van voersysteem en snavelbehandeling. Maar ook op 19 weken was de uniformiteit nog steeds het laagst bij de hennen met behandelde snavels en gevoerd met de spinfeeder.

Bij de spinfeeder zagen we ook dat de hennen tijdens de voerverstrekking hard in het rond bleven rennen.

Op 19 weken leeftijd hadden de hennen bij de spinfeeder een gemiddeld diergewicht van 98 gram lager dan de hennen bij de voerpannen. De verstrekte voergift per gemiddeld aanwezige hen bij de spinfeeder was 108 gram hoger.

In tabel 3.10 staan per snavelbehandeling de technische resultaten op 19 weken leeftijd. Dit zijn de gemiddelde resultaten van de hennen bij het voerpannensysteem en van de hennen bij het spinfeedersysteem.

Het achterwege laten van de snavelbehandeling had geen aantoonbare invloed op de technische resultaten op 19 weken leeftijd.

Tabel 3.10 Per snavelbehandeling de technische resultaten op 19 weken leeftijd

	Behandelde snavels	Onbehandelde snavels
Uniformiteit ¹	83,0	89,9
Diergewicht (g)	2131	2113
Totaal voerverbruik per gemiddeld aanwezige hen (g)	7353	7394
Uitvalspercentage	2,1	2,5

¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

Interactie

Bij de kenmerken waarbij een interactie van voersysteem en snavelbehandeling werd aangetoond, zijn in tabel 3.11 de resultaten per proefbehandeling weergegeven.

Tabel 3.11 Technische resultaten per proefbehandeling

	Snavels behandeld		Snavels onbehandeld	
	Voerpannen	Spinfeeder	Voerpannen	Spinfeeder
Uniformiteit ¹ op 10 weken leeftijd	81,9 ^{ab}	74,3 ^a	82,8 ^{ab}	89,5 ^b
Diergewicht (g) op 14 weken leeftijd	1610 ^{ab}	1595 ^{ab}	1637 ^a	1578 ^b

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen de proefbehandelingen zijn aangeduid met verschillende letters

¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

Op 10 weken leeftijd was bij de hennen die gevoerd werden met de spinfeeder, de uniformiteit bij de hennen met onbehandelde snavels beter dan bij de hennen met behandelde snavels. Bij het voerpannensysteem had de snavelbehandeling geen aantoonbare invloed op de uniformiteit.

Bij de hennen met onbehandelde snavels was het gemiddeld diergewicht op 14 weken leeftijd bij de spinfeedergroep lager dan bij de voerpannengroep. Bij de hennen met behandelde snavels had het voersysteem geen aantoonbare invloed op het gemiddeld diergewicht op 14 weken leeftijd.

4 Materiaal en methode 2^e proef

De tweede proef werd in dezelfde proefaccommodatie (stal) uitgevoerd als de eerste proef. In dit hoofdstuk wordt besproken welke proefbehandelingen in tweede proef werden toegepast en welk diermateriaal werd gebruikt. Daarna beschrijven we welke waarnemingen er zijn verricht en hoe de verzamelde data is verwerkt.

4.1 Proefaccommodatie en diermateriaal en verzorging

Bij de tweede proef werden bij de hennen de volgende twee behandelingen toegepast:

1. de beide voersystemen die ook in de eerste proef werden toegepast
2. bij beide voersystemen eenmaal en tweemaal voeren per dag

De toepassing van de behandelingen staat in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Toegepaste behandelingen bij de hennen

Voersysteem	Aantal malen voeren	Aantal afdelingen
Voerpannen	1 x per dag	2
	2 x per dag	2
Spinfeeder	1 x per dag	2
	2 x per dag	2

Van 0 tot 14 dagen leeftijd konden de hennen in alle afdelingen onbeperkt voer opnemen. In de periode van 15 tot 42 dagen leeftijd kregen de hennen in alle afdelingen eenmaal per dag om 8.00 uur een afgewogen portie voer. Voorafgaande aan de voerverstrekking konden de dieren al om 7.30 uur over drinkwater beschikken.

In de afdelingen met de spinfeeder kregen de hennen de eerste 10 dagen het voer verstrekt op stroken papier. Op de 11^e dag begonnen we met het voer in banen in het strooisel te strooien. Vanaf de 15^e tot de 20^e dag werd het te bestrooien oppervlak geleidelijk uitgebreid naar 50 procent van het strooiseloppervlak. Vanaf de 21^e dag werd het voer verstrekt met behulp van de spinfeeder.

Als voerpannensysteem werd het Fidimat systeem van Roxell gebruikt, 32 pannen per afdeling en 14 hennen per pan. Het voerpannensysteem werd niet opgelierd, waardoor de hennen constant in de voerpannen konden pikken. Bij de afdelingen met voerverstrekking in het strooisel was er per afdeling één spinfeeder aanwezig.

Tot 6 weken leeftijd werden de hennen in alle afdelingen eenmaal per dag gevoerd. Daarna werden de hennen in vier afdelingen tweemaal per dag gevoerd, om 8.00 en 13.00 uur. Tijdens de voerverstrekking werd de verlichting uitgeschakeld. Er werd tweemaal water verstrekt, om 7.30 en 12.30 uur.

Per afdeling werden 450 henkuikens (Ross 508) geplaatst. In alle afdelingen bleven de snavels van de hennen onbehandeld.

In de periode tot 21 dagen is de daglengte geleidelijk teruggebracht van 24 naar 8 uur (7.30 tot 15.30 uur). Dit lichtschema is na 21 dagen leeftijd niet meer gewijzigd. In alle afdelingen werd de lichtsterkte in de tweede week geleidelijk teruggebracht naar 20 Lux en in de derde week naar 10 Lux. Steeds gemeten op dierhoogte in het midden van de subafdeling.

Het drinkwater kregen de hennen via drinknippels, per afdeling zes drinknippel-automaten (Impex) met elk acht nippels. In alle afdelingen werd voor het plaatsen van de dieren 1,5 kg houtkrullen per m² vloeroppervlak gestrooid.

In tabel 4.2 staan de verschillende voeders die tijdens de opfokperiode werden verstrekt. Wekelijks werd op basis van het gewichtschema van het fokbedrijf de voergift meer of minder verhoogd.

Tabel 4.2 de verstrekte voeders tijdens de opfokperiode

Leeftijd	Vorm van het voer	Soort voer	Ruw eiwit	O.E.
0 t/m 14 dagen	krus	Start	217 g/kg	2600 kcal/kg
15 t/m 42 dagen	korrel	Opfok I	180 g/kg	2550 kcal/kg
43 t/m 112 dagen	korrel	Opfok II	144 g/kg	2550 kcal/kg
113 t/m 140 dagen	korrel	Pre-leg	160 g/kg	2800 kcal/kg

4.2 Waarnemingen

Tijdens de opfokperiode zijn driemaal gedragswaarnemingen verricht gedurende 8 dagen. Elke dag werden de hennen in twee naast elkaar gelegen afdelingen geobserveerd. De gedragswaarnemingen vonden plaats tussen 4 en 6, 11 en 13 en 17 en 19 weken leeftijd. Steeds werd waargenomen van 8.30 tot 10.00, van 11.00 tot 12.30 en van 13.30 tot 15.00 uur. Tijdens deze tijden werd het aantal hennen geteld dat in $\frac{1}{4}$ deel van de afdeling bezig was met scharrelen, pikken in de voerpannen, drinken, lopen, staan, zitten, comfortgedrag, objectpikken, pikken naar andere hennen. Tussen 4 en 6 weken leeftijd zagen we dat de hennen in een groep tegen elkaar aan gingen staan. Bij de waarnemingen uitgevoerd tussen 11 en 13 en 17 en 19 weken leeftijd werd daarom bij het gedrag staan onderscheid gemaakt tussen “tegen elkaar aan” staan (groepsvorming) en “alleen” staan.

Er zijn bloedmonsters verzameld om fysiologische stressparameters te bepalen.

Dit gebeurde op 5, 12 en 18 weken leeftijd, in alle afdelingen bij acht hennen per afdeling. Bij het verzamelen van de bloedmonsters werd gewerkt volgens hetzelfde protocol als bij de eerste proef. Van de bloedmonsters is de corticosteronconcentratie in het plasma bepaald. De verzameling van de bloedmonsters vond steeds plaats tussen 11.15 en 12.15 uur.

De volgende technische kenmerken werden verzameld:

- het gemiddeld kuikengewicht bij plaatsing;
- dagelijks de uitval per afdeling en de uitvalsoorzaak hiervan;
- dagelijks het voerverbruik per afdeling;
- dagelijks het waterverbruik per afdeling;
- Vanaf de derde week werd steekproefsgewijs eenmaal per twee weken de uniformiteit en het gemiddeld diergewicht bepaald, in elke afdeling werden circa 50 dieren (alle dieren in het vanghek) individueel gewogen.
- Op 6, 13 en 19 weken leeftijd zijn alle hennen individueel gewogen.

4.3 Dataverwerking

De resultaten zijn geanalyseerd met een variantieanalyse waarbij de totale variantie als volgt werd opgesplitst:

Bron	Vrijheidsgraden
Hoofdafdelingsstratum (vier hoofdafdelingen)	
Aantal malen voeren (éénmaal en tweemaal)	1
Rest 1	2
Voersysteem (voerpannen en spinfeeder)	1
Interactie aantal malen voeren x voersysteem	1
Rest 2	2
Totaal	7

De resultaten van de gedragswaarnemingen zijn geanalyseerd met een variantieanalyse met logit link en binomiale verdeling voor data uitgedrukt als percentage (IRREML procedure in Genstat 5).

5 Resultaten 2^e proef

In dit hoofdstuk bespreken we welk effect het voersysteem had op het gedrag, op de fysiologische stress en de technische resultaten bij de verschillende leeftijden. Daarna wordt besproken welk effect het tweemaal per dag voeren had op het gedrag, op de fysiologische stressparameters en de technische resultaten.

5.1 Voersysteem

Gedrag tussen 4 en 6 weken leeftijd

In tabel 5.1 staan de gemiddelde resultaten van de tussen 4 en 6 weken leeftijd uitgevoerde waarnemingen. Alle hennen werden toen nog eenmaal per dag gevoerd.

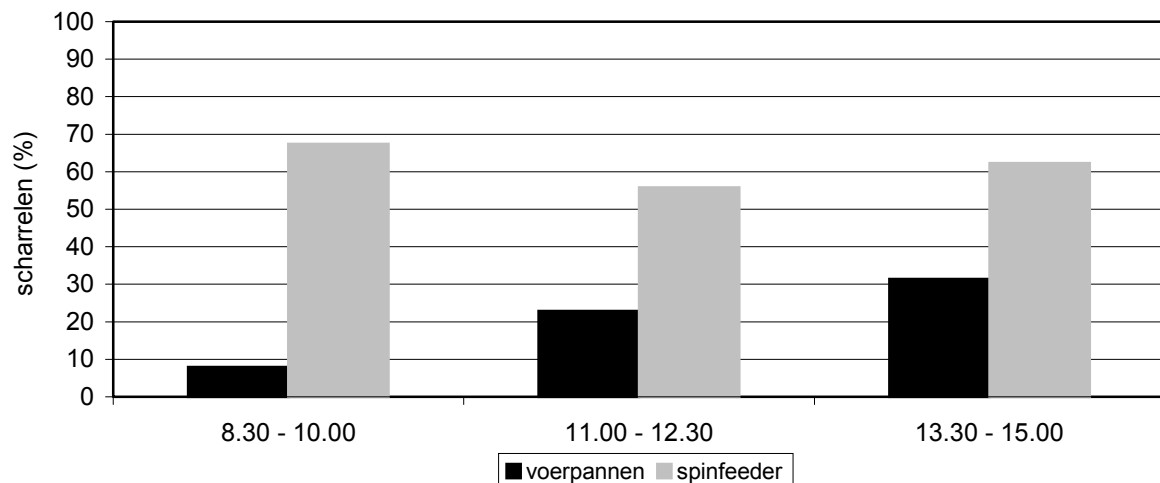
Tabel 5.1 Resultaten gedragswaarnemingen uitgevoerd tussen 4 en 6 weken leeftijd

Hennen bezig met	Voerpannen	Spinfeeder
Scharrelen (%)	20,7 ^a	61,8 ^b
Pikken in de voerpannen (%)	24,7	n.v.t.
Drinken (%)	13,5	10,5
Lopen (%)	5,6	3,2
Staan (%)	22,3	12,7
Zitten (%)	6,9	7,1
Comfortgedrag (%), poetsen en stofbaden	5,9 ^(a)	4,6 ^(b)
Objectpikken (%)	0,03	0,02
Pikken naar andere hennen (%)	0,1	0,0

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voersysteem zijn aangeduid met verschillende letters
Letters tussen haakjes geven een tendens voor een significant verschil aan ($P < 0,1$)

Het percentage scharrelende hennen was bij de voerverstrekking in het strooisel (spinfeeder) hoger dan bij de voerverstrekking in voerpannen. Voor een deel waren dat hennen die bezig waren met voer uit het strooisel op te pikken. In figuur 5.1 staat van beide voersystemen het percentage scharrelende hennen tijdens de drie waarnemingstijden.

Figuur 5.1 Per voersysteem het percentage scharrelende hennen, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 4 en 6 weken)



We zien dat tijdens alle waarnemingstijden bij de spinfeeder meer werd gescharreld dan bij de voerpannen. Tijdens de tussen 11.00 en 12.30 uur uitgevoerde waarnemingen was bij het voerpannen-systeem nog ruim 20 % van de hennen bezig met pikken in de voerpannen en tussen 13.30 en 15.00 uur nog ruim 15 % van de hennen. Net als in de eerste proef bleven de hennen bezig met pikken in de lege voerpannen. Tabel 5.1 laat ook zien dat het percentage hennen bezig met comfortgedrag bij het voerpannensysteem wat hoger was dan bij het spinfeedersysteem. Tijdens de tussen 8.30 en 10.00 uur uitgevoerde waarnemingen, was het verschil in comfortgedrag het grootst.

Bij de overige gedragingen in tabel 5.1 waren geen aantoonbare verschillen tussen beide voersystemen.

Gedrag tussen 11 en 13 weken leeftijd

In tabel 5.2 staan de gemiddelde resultaten van de tussen 11 en 13 weken leeftijd uitgevoerde waarnemingen. Dit zijn de gemiddelde resultaten van de hennen die eenmaal per dag werden gevoerd en van de hennen die vanaf zes weken leeftijd tweemaal per dag voer kregen. Alle hennen hadden onbehandelde snavels.

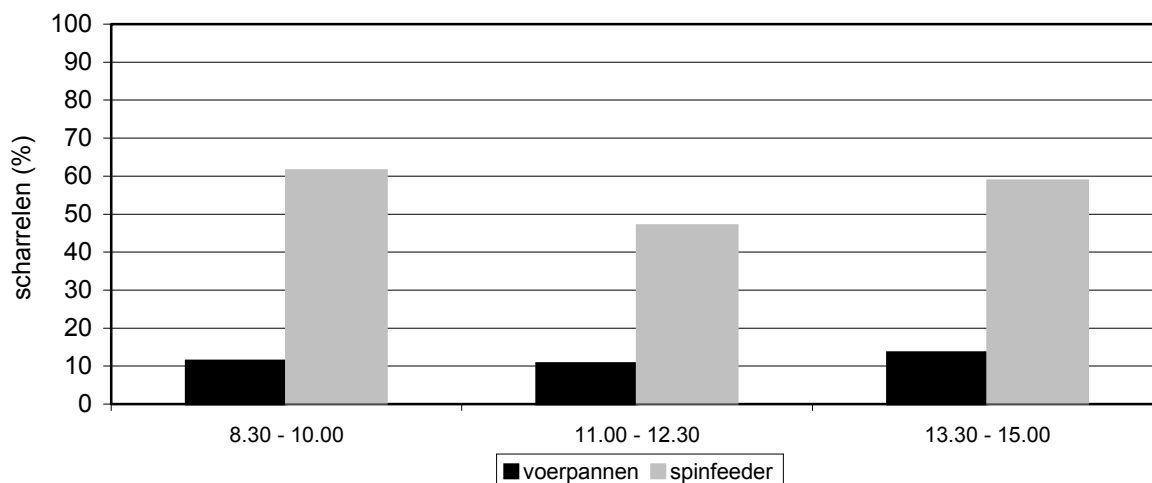
Tabel 5.2 Resultaten gedragswaarnemingen uitgevoerd tussen 11 en 13 weken leeftijd

Hennen bezig met	Voerpannen	Spinfeeder
Scharrelen (%)	11,9 ^a	55,8 ^b
Pikken in de voerpannen (%)	33,9	n.v.t.
Drinken (%)	15,7	12,7
Lopen (%)	3,1	3,1
Staan: alleen (%)	10,9	11,0
Staan: tegen elkaar aan (%)	17,0	11,5
Zitten (%)	1,5	0,9
Comfortgedrag (%), poetsen en stofbaden	5,4	4,4
Objectpikken (%)	0,01	0,07
Pikken naar andere hennen (%)	0,6	0,7

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voersysteem zijn aangeduid met verschillende letters

Het percentage scharrelende hennen was ook nu bij de spinfeeder het hoogst. In figuur 5.2 staat van beide voersystemen het percentage scharrelende hennen gedurende de drie waarnemingstijden.

Figuur 5.2 Per voersysteem het percentage scharrelende hennen, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 11 en 13 weken)



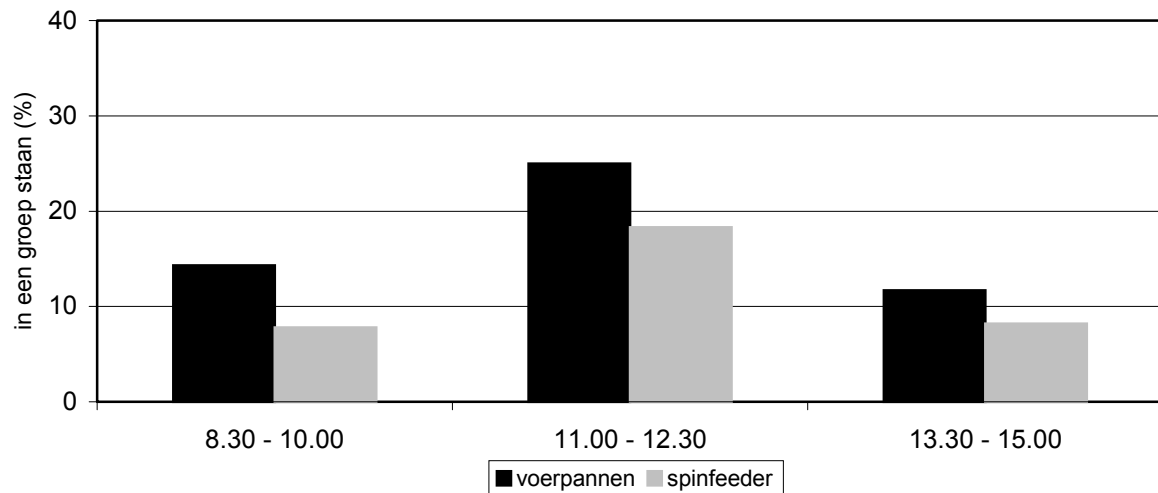
We zien dat op deze leeftijd gedurende alle waarnemingstijden het percentage scharrelende hennen bij de spinfeeder veel hoger was dan bij de voerpannen.

Tabel 5.2 laat ook zien dat bij het voerpannensysteem het percentage in de voerpannen pikkende hennen gemiddeld 33,9 % was. Dit percentage was gedurende alle waarnemingstijden meer dan 33 %.

In alle afdelingen gingen de hennen in deze proef "tegen elkaar aan" staan (groepsvorming), terwijl dit in de vorige proef niet werdesignaleerd. In figuur 5.3 staat van beide voersystemen het percentage hennen dat "tegen elkaar aan" stond weergegeven per waarnemingstijd.

We zien dat tijdens de tussen 11.00 en 12.30 uur uitgevoerde waarnemingen, veel hennen dit gedrag vertoonden.

Figuur 5.3 Per voersysteem het percentage hennen dat “tegen elkaar aan” stond, tijdens de 3 waarnemingstijden (waarnemingen tussen 11 en 13 weken)



Gedrag tussen 17 en 19 weken leeftijd

In tabel 5.3 staan de gemiddelde resultaten van de tussen 17 en 19 weken leeftijd uitgevoerde waarnemingen. Dit zijn de gemiddelde resultaten van de hennen die eenmaal per dag werden gevoerd en van de hennen die vanaf zes weken leeftijd tweemaal per dag voer kregen. Alle hennen hadden onbehandelde snavels.

Tabel 5.3 Resultaten gedragswaarnemingen uitgevoerd tussen 17 en 19 weken leeftijd

Hennen bezig met:	Voerpannen	Spinfeeder
Scharrelen (%)	12,5 ^a	48,0 ^b
Pikken in de voerpannen (%)	29,5	n.v.t.
Drinken (%)	13,8 ^a	9,9 ^b
Lopen (%)	3,5 ^a	2,2 ^b
Staan: alleen (%)	15,6 ^a	7,4 ^b
Staan: tegen elkaar aan (%)	12,6	25,9
Zitten (%)	3,0 ^a	1,4 ^b
Comfortgedrag (%), poetsen en stofbaden	8,3 ^a	4,6 ^b
Objectpikken (%)	0,72 ^a	0,28 ^b
Pikken naar andere hennen (%)	0,4	0,3

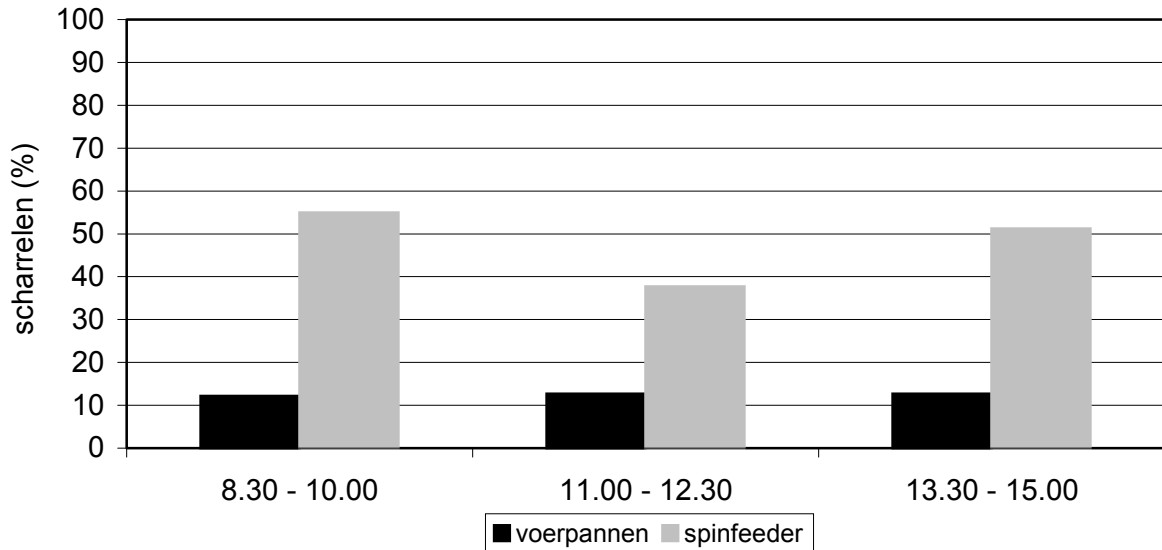
^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voersysteem zijn aangeduid met verschillende letters

Het percentage scharrelende hennen was ook nu het hoogst bij de spinfeeder. Het percentage hennen bezig met drinken, lopen, “alleen” staan, comfortgedrag en objectpikken was bij de spinfeeder lager.

Bij het voerpannensysteem was gemiddeld ruim 29 % van de hennen bezig met pikken in de voerpannen. Tijdens de eerste, tweede en derde periode was dat respectievelijk 25,6, 33,6 en 29,4 %. Ook nu bleven veel hennen bezig met het pikken in de voerpannen, terwijl de pannen al lang leeg waren.

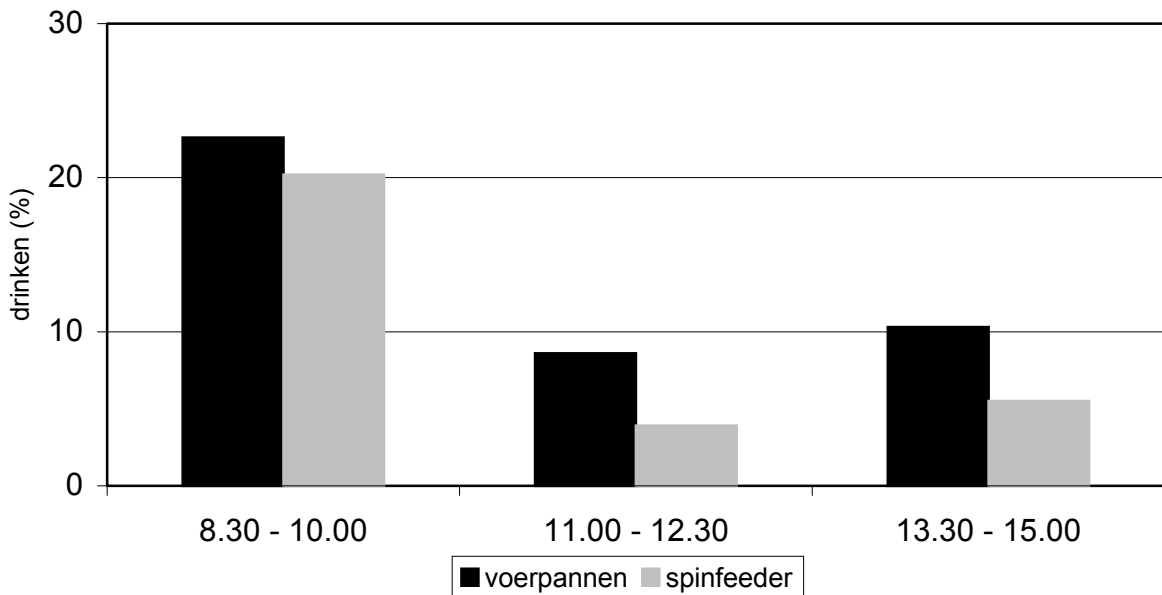
In de figuren 5.4 t/m 5.7 staat per waarnemingstijd het percentage hennen bezig met scharrelen, drinken, “tegen elkaar aan” staan en comfortgedrag.

Figuur 5.4 Per voersysteem het percentage scharrelende hennen, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 17 en 19 weken)



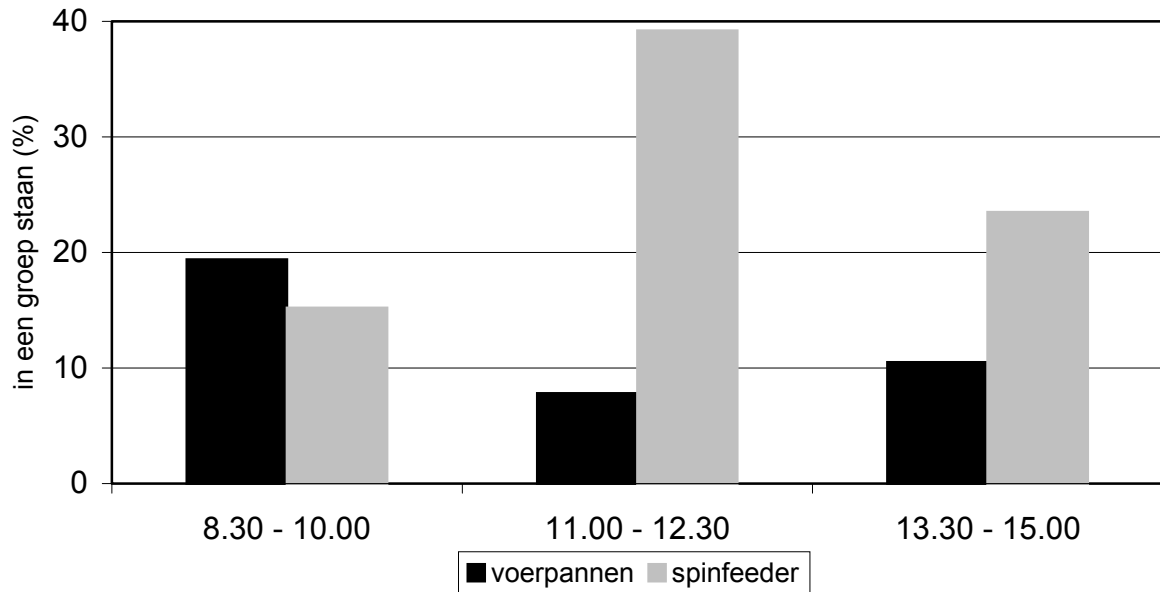
We zien dat ook op deze leeftijd gedurende alle waarnemingstijden bij de spinfeeder meer gescharreld werd dan bij de voerpannen.

Figuur 5.5 Per voersysteem het percentage drinkende hennen, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 17 en 19 weken)



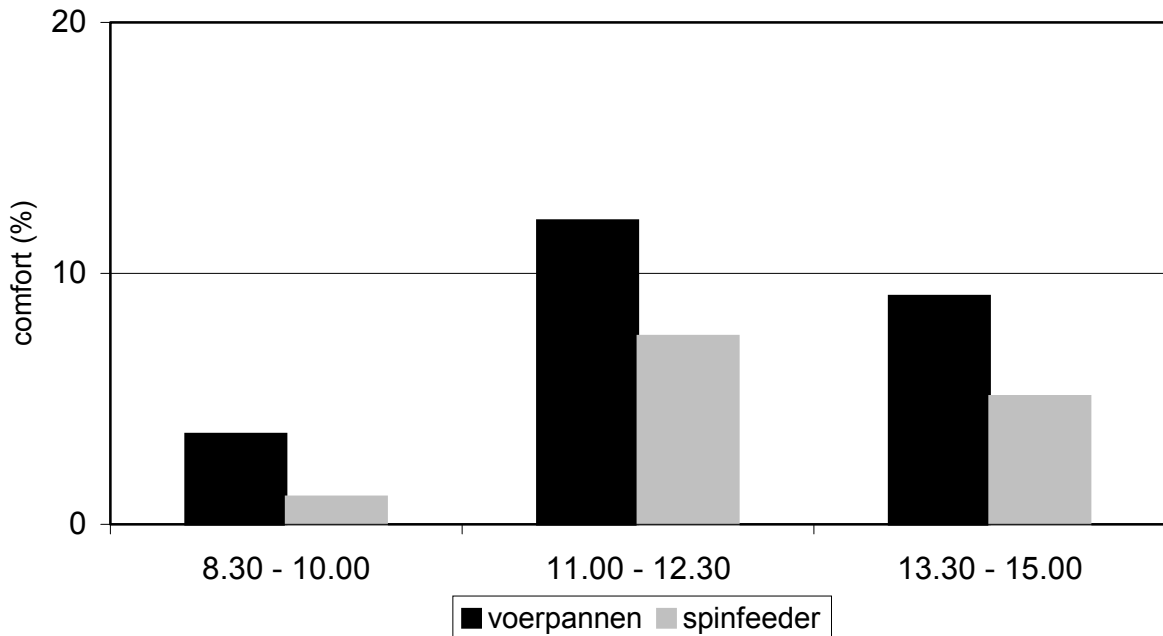
Tijdens alle waarnemingstijden was bij de spinfeeder het percentage hennen bezig met pikken naar de drinknippels het laagst.

Figuur 5.6 Per voersysteem het percentage hennen dat “tegen elkaar aan” stond, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 17 en 19 weken)



Bij de tweede en derde waarnemingstijd was het percentage hennen dat “tegen elkaar aan” stond bij de spinfeeder veel hoger dan bij de voerpannen.

Figuur 5.7 Per voersysteem het percentage hennen bezig met comfortgedrag, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 17 en 19 weken)



Tijdens de drie waarnemingstijden waren de percentages hennen bezig met comfortgedrag, lopen en zitten bij de spinfeeder het laagst.

Fysiologische stressparameters

In tabel 5.4 staan per voersysteem de corticosteronconcentraties in het plasma op de verschillende leeftijden. Dit zijn de gemiddelde concentraties van de hennen die eenmaal en tweemaal per dag werden gevoerd.

Tabel 5.4 De corticosteronconcentraties in het plasma op 6, 12 en 18 weken leeftijd.

		Voerpannen	Spinfeeder
6 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ¹	0,7	0,7
12 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ¹	0,7 ^(a)	0,5 ^(b)
18 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ¹	0,5	0,5

^(a,b) hiermee wordt een tendens ($P < 0,1$) voor een significant verschil tussen beide voersysteem aangegeven
¹ bloedmonsters verzameld tussen 11.15 en 12.15 uur

Op 12 weken leeftijd was er een tendens voor een aantoonbaar lagere corticosteronconcentratie bij de hennen die gevoerd werden met de spinfeeder. Dit kan betekenen dat bij deze hennen minder stress was dan bij de hennen die gevoerd werden met voerpannen. Op 6 en op 18 weken leeftijd had het voersysteem geen aantoonbare invloed op de corticosteronconcentratie.

Technische resultaten

In tabel 5.5 staan de technische resultaten op 6 weken leeftijd. Tot 6 weken leeftijd werden alle hennen eenmaal per dag gevoerd en zij hadden onbehandelde snavels.

Tabel 5.5 Technische resultaten op 6 weken leeftijd

	Voerpannen	Spinfeeder
Uniformiteit ¹	79,0	80,5
Diergewicht (g)	739	725
Totaal voergift per gemiddeld aanwezige hen (g)	1655 ^(a)	1690 ^(b)

^{a,b} letters tussen haakjes geven een tendens voor een significant verschil ($P < 0,1$) tussen beide voersysteem aan
¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

Bij het spinfeedersysteem was de verstrekte voergift per gemiddeld aanwezige hen hoger dan bij het voerpannensysteem.

In tabel 5.6 staan de technische resultaten op 13 weken leeftijd. Dit zijn de gemiddelde resultaten van hennen die eenmaal en tweemaal per dag werden gevoerd. Alle hennen hadden onbehandelde snavels.

Tabel 5.6 Technische resultaten op 13 weken leeftijd

	Voerpannen	Spinfeeder
Uniformiteit ¹	78,7*	95,0*
Diergewicht (g)	1600 ^a	1553 ^b
Totaal voergift per gemiddeld aanwezige hen (g)	4697 ^a	4736 ^b

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voersysteem zijn aangeduid met verschillende letters

* interactie voersysteem en aantal maaltijden aangetoond

¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

Op 13 weken werd bij de uniformiteit een interactie van voersysteem en aantal maaltijden aangetoond. Bij het spinfeedersysteem was het diergewicht lager en de verstrekte voergift per gemiddeld aanwezige hen hoger dan bij het voerpannensysteem.

In tabel 5.7 staan per voersysteem de technische resultaten op 19 weken leeftijd. Dit zijn de gemiddelde resultaten van hennen die eenmaal en tweemaal per dag werden gevoerd. Alle hennen hadden onbehandelde snavels.

Tabel 5.7 Per voersysteem de technische resultaten op 19 weken leeftijd

	Voerpannen	Spinfeeder
Uniformiteit ¹	86,8	91,7
Diergewicht (g)	2204 ^(a)	2055 ^(b)
Totaal voergift per gemiddeld aanwezige hen (g)	7662 ^a	7697 ^b
Uitvalspercentage	4,8 ^(*)	3,4 ^(*)

^{a,b} letters tussen haakjes geven een tendens voor een significant verschil ($P < 0,1$) tussen beide voersysteem aan
^(*) een tendens ($P < 0,1$) voor een interactie voersysteem X aantal maaltijden

¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

Op 19 weken leeftijd was er een tendens voor een lager diergewicht en de totale voergift was aantoonbaar hoger bij de spinfeeder. Per gemiddeld aanwezige hen was de verstrekte voergift bij de spinfeeder 35 gram hoger en het gemiddeld diergewicht 149 gram lager dan bij het voerpannensysteem.

5.2 Maaltijden

Waarnemingen tussen 11 en 13 weken leeftijd

Vanaf zes weken leeftijd werden bij beide voersystemen de helft van de hennen tweemaal per dag gevoerd. De andere hennen werden ook na zes weken leeftijd eenmaal per dag gevoerd. In tabel 5.8 staan de gemiddelde resultaten van de tussen 11 en 13 weken leeftijd uitgevoerde gedragswaarnemingen.

Tabel 5.8 Resultaten gedragswaarnemingen uitgevoerd tussen 11 en 13 weken leeftijd

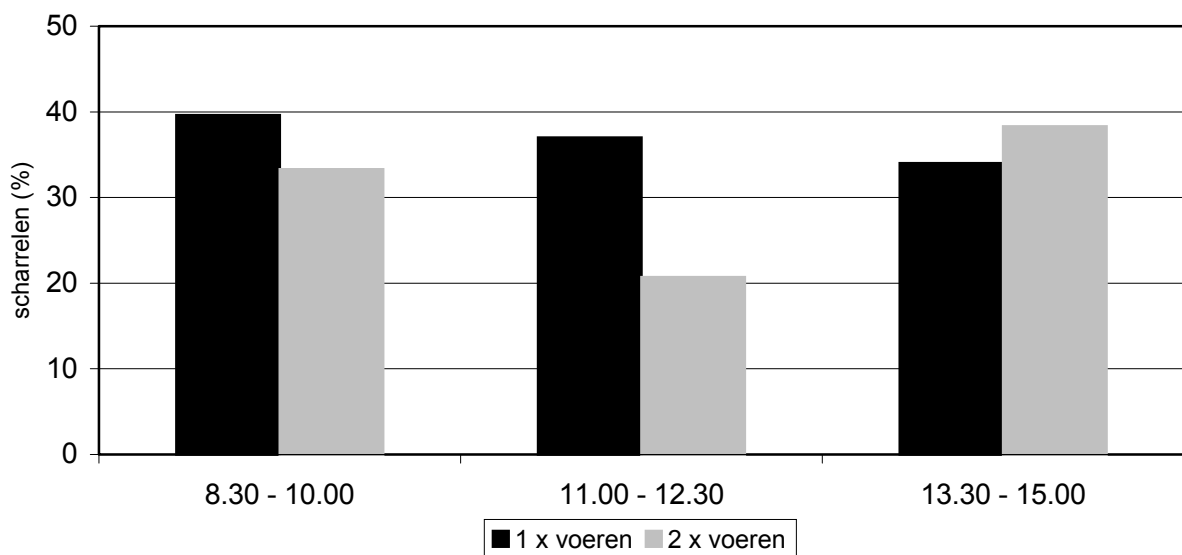
Hennen bezig met	1 x voeren	2 x voeren
Scharrelen (%)	36,9 ^a	30,8 ^b
Pikken in de voerpannen (%)	17,4	16,5
Drinken (%)	15,1	13,3
Lopen (%)	3,7 ^a	2,5 ^b
Staan: alleen (%)	12,4 ^a	9,5 ^b
Staan: tegen elkaar aan (%)	8,0 ^a	20,5 ^b
Zitten (%)	1,7	0,7
Comfortgedrag (%), poetsen en stofbaden	4,0	5,7
Objectpikken (%)	0,08 ^a	0,01 ^b
Pikken naar andere hennen (%)	0,8	0,6

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voermethoden zijn aangeduid met verschillende letters

De percentages scharrelende hennen en hennen bezig met lopen, “alleen staan”, en objectpikken waren bij het tweemaal per dag voeren het laagst. Het percentage hennen dat “tegen elkaar aan” stond was bij de tweemaal per dag gevoerde groep hoger. Bij beide voermethoden was het percentage hennen dat naar objecten pikten laag, maar bij het tweemaal per dag voeren lager dan bij het eenmaal per dag voeren.

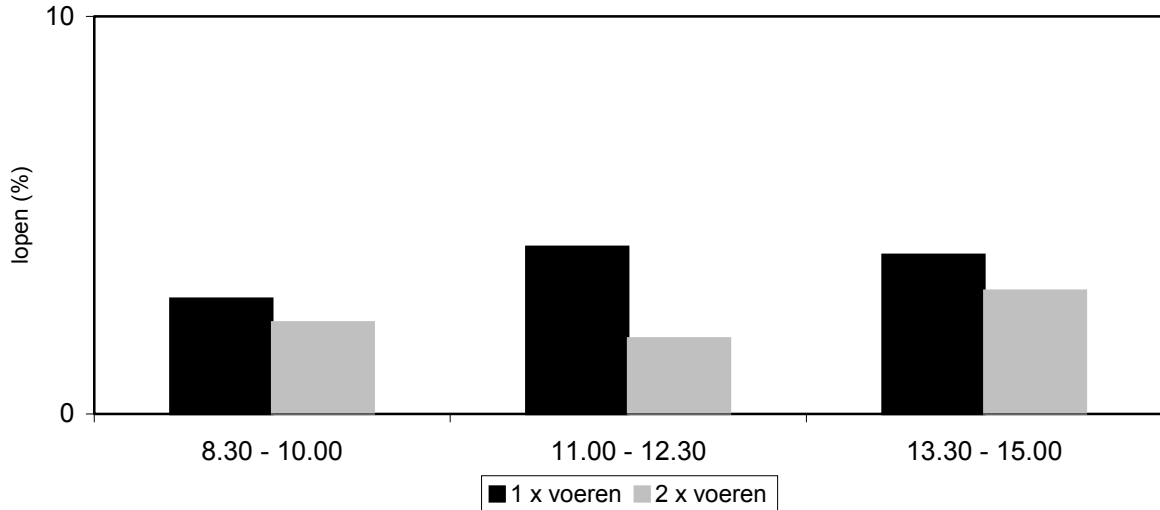
In de figuren 5.8 t/m 5.10 staan de percentages hennen die gedurende de verschillende waarnemingsperiodes bezig waren met scharrelen, lopen en “tegen elkaar aan” staan.

Figuur 5.8 Het percentage scharrelende hennen bij eenmaal en tweemaal per dag voeren, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 11 en 13 weken)



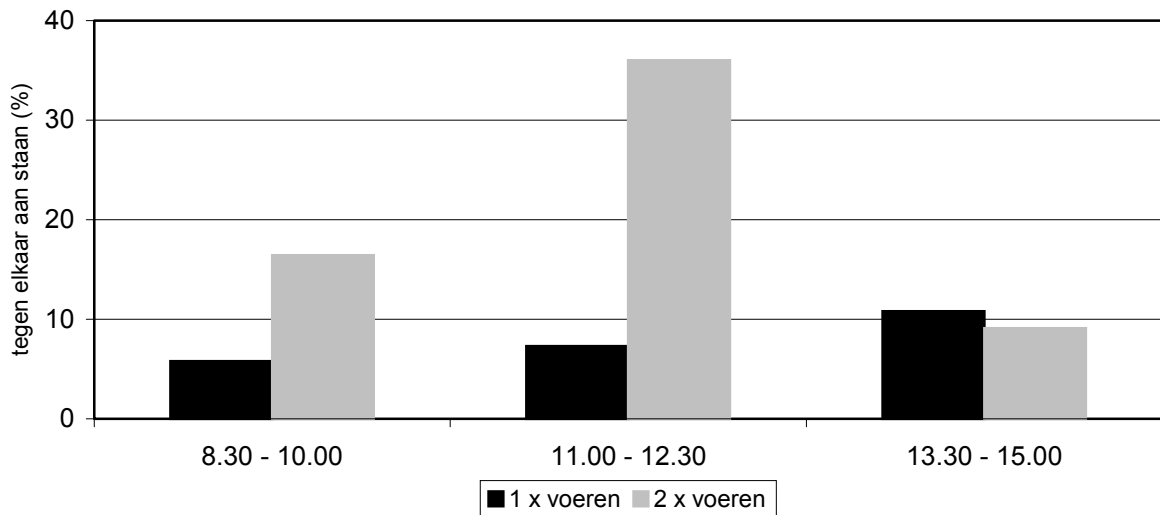
Tijdens de waarnemingstijd van 11.00 tot 12.30 uur was het percentage scharrelende hennen bij de tweemaal per dag gevoerde groep aanzienlijk lager dan bij de eenmaal per dag gevoerde groep.

Figuur 5.9 Het percentage lopende hennen bij eenmaal en tweemaal per dag voeren, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 11 en 13 weken)



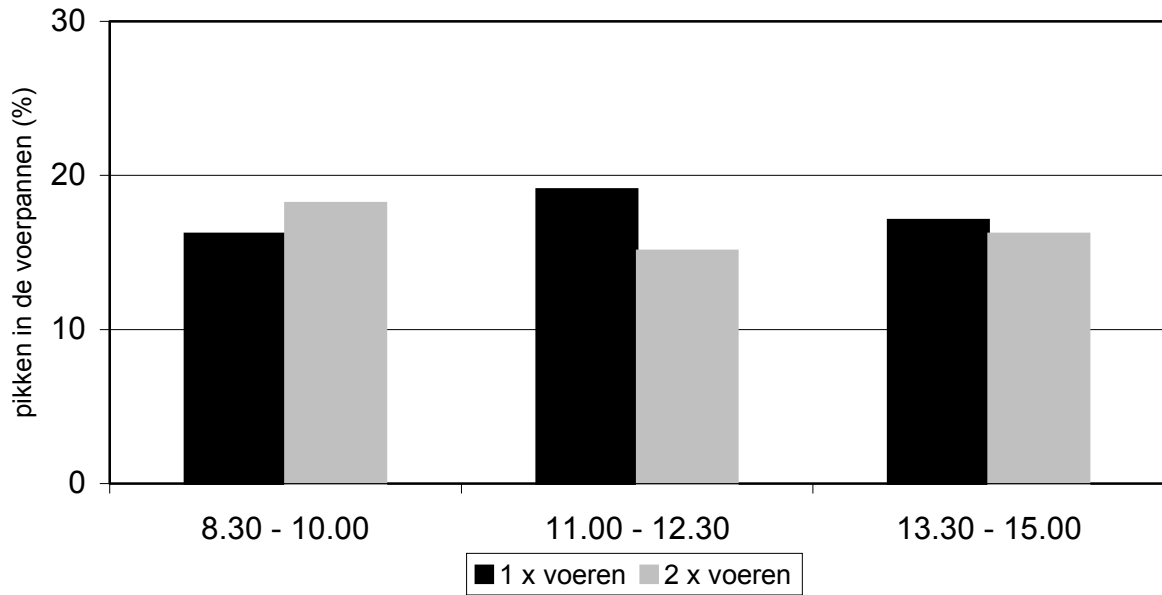
Tijdens de waarnemingstijd van 11.00 tot 12.30 uur was het percentage lopende hennen bij de tweemaal per dag gevoerde groep duidelijk lager dan bij de eenmaal per dag gevoerde groep.

Figuur 5.10 Het percentage hennen dat “tegen elkaar aan” stond bij eenmaal en tweemaal per dag voeren, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 11 en 13 weken)



Tijdens de waarnemingstijd van 11.00 tot 12.30 uur was het percentage hennen dat “tegen elkaar aan stond” bij de tweemaal per dag gevoerde groep duidelijk hoger dan bij de eenmaal per dag gevoerde groep.

Tabel 5.8 laat zien dat het aantal keren voeren geen aantoonbare invloed had op het percentage in de voerpannen pikkende hennen (figuur 5.11).

Figuur 5.11 Het percentage in de voerpannen pikkende hennen bij eenmaal en tweemaal per dag voeren, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 11 en 13 weken)

Tijdens de waarnemingstijd van 11.00 tot 12.30 uur was bij de tweemaal per dag gevoerde groep het percentage in de voerpannen pikkende hennen wat lager dan bij de eenmaal per dag gevoerde groep.

Waarnemingen tussen 17 en 19 weken leeftijd

In tabel 5.9 staan de resultaten van de tussen 17 en 19 weken leeftijd uitgevoerde gedragswaarnemingen. Dit zijn de gemiddelde resultaten van beide voersystemen.

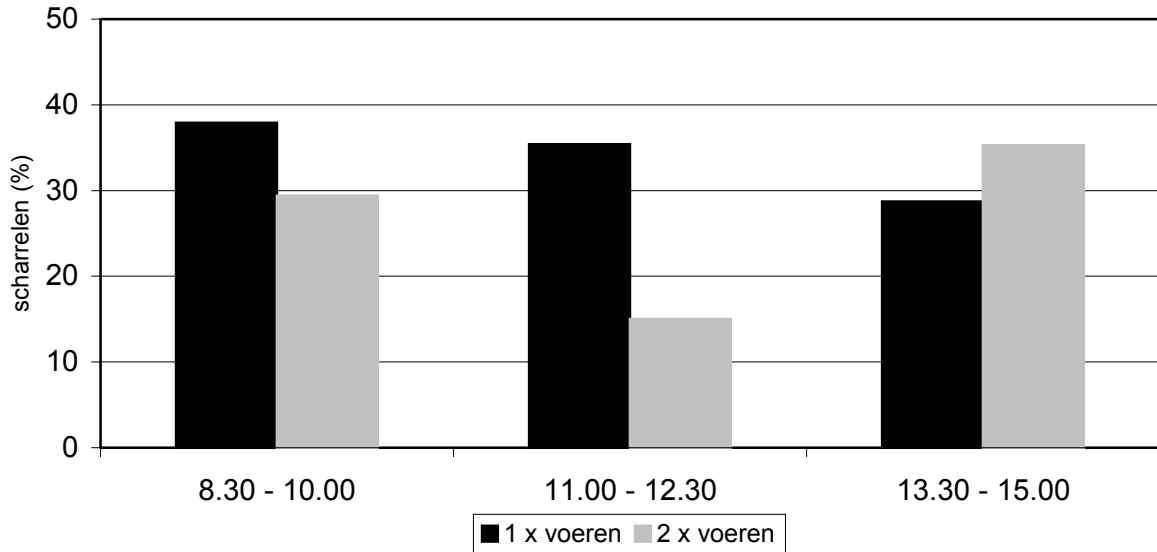
Tabel 5.9 Resultaten gedragswaarnemingen uitgevoerd tussen 17 en 19 weken leeftijd

Hennen bezig met	1 x voeren	2 x voeren
Scharrelen (%)	34,4 ^a	26,6 ^b
Pikken in de voerpannen (%)	15,0	14,6
Drinken (%)	13,8 ^a	9,9 ^b
Lopen (%)	2,9	2,8
Alleen staan (%)	10,6	12,5
Tegen elkaar aan staan (groepsvorming) (%)	13,7 ^a	24,8 ^b
Zitten (%)	3,0 ^a	1,4 ^b
Comfortgedrag (%), poetsen en stofbad	5,9	7,0
Objectpikken (%)	0,92 ^a	0,08 ^b
Pikken naar andere hennen (%)	0,3	0,4

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voermethoden zijn aangeduid met verschillende letters

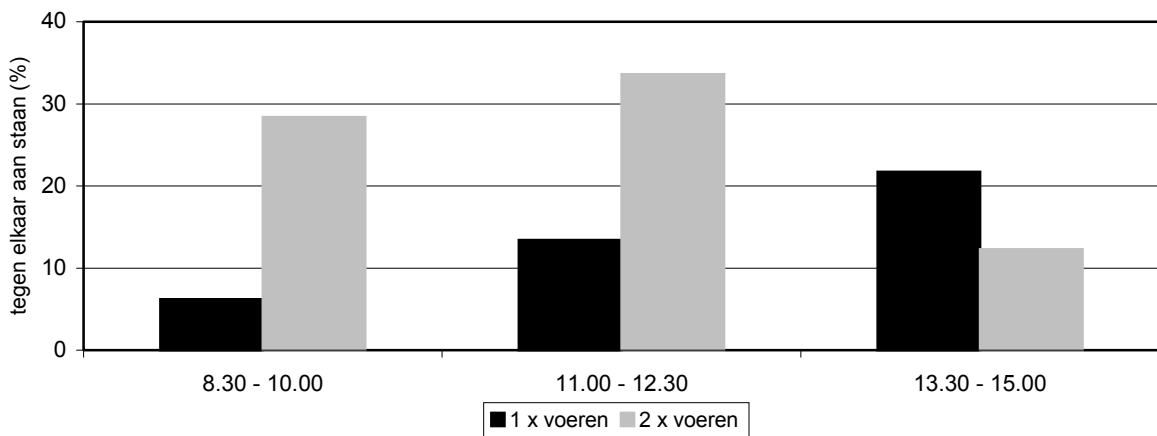
Het percentage scharrelende hennen was ook nu het laagst bij de tweemaal per dag gevoerde hennen. Zo ook de percentages hennen bezig met drinken, zitten en objectpikken. Ook nu was het percentage hennen dat “tegen elkaar aan” stond bij de tweemaal per dag gevoerde hennen hoger. In de figuren 5.12 t/m 5.15 staan per waarnemingstijd de percentages hennen die bezig waren met scharrelen, drinken, zitten en “tegen elkaar aan” staan.

Figuur 5.12 Het percentage scharrelende hennen bij eenmaal en tweemaal per dag voeren, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 17 en 19 weken)



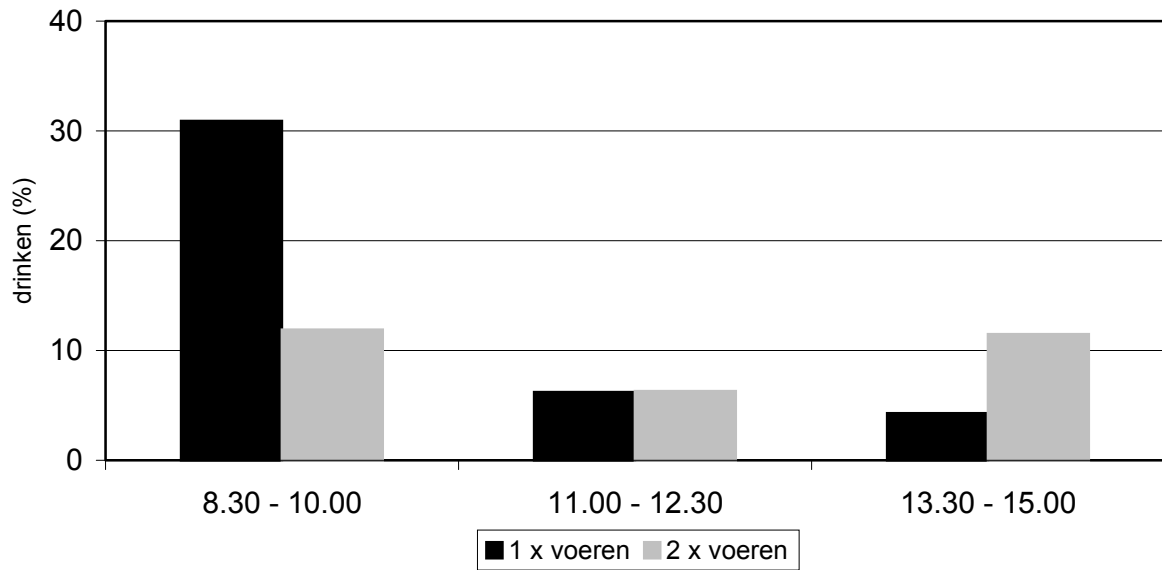
Ook op deze leeftijd werd tijdens de waarnemingstijd van 11.00 tot 12.30 uur bij de tweemaal per dag gevoerde hennen minder gescharreld dan bij de eenmaal per dag gevoerde hennen.

Figuur 5.13 Het percentage hennen dat “tegen elkaar aan” stond bij eenmaal en tweemaal per dag voeren, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 17 en 19 weken)



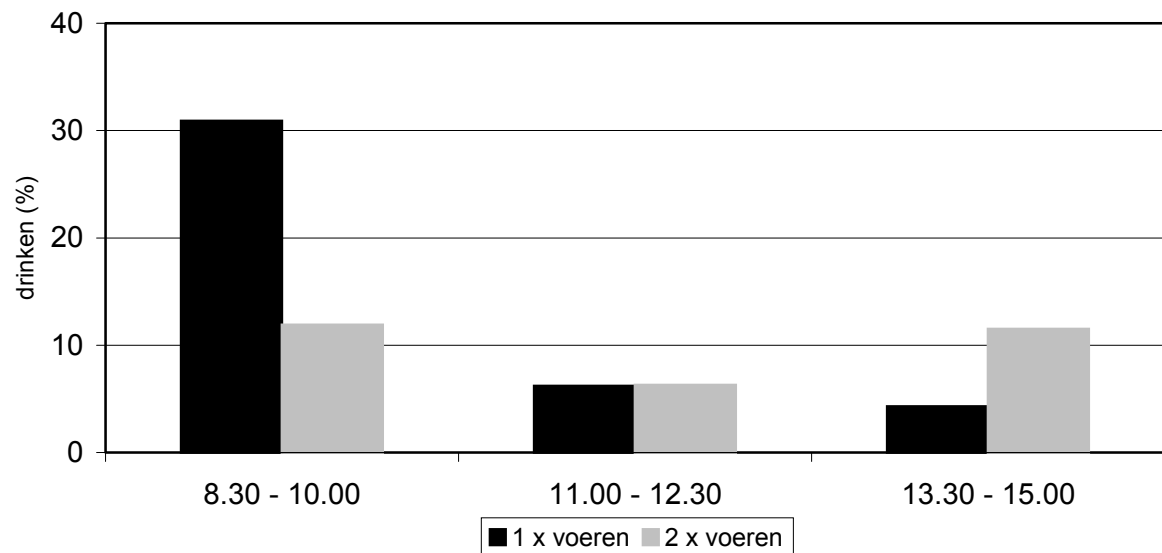
Tijdens de eerst en tweede waarnemingstijd stonden er bij de tweemaal per dag gevoerde groep meer hennen tegen elkaar aan dan bij de eenmaal per dag gevoerde groep.

Figuur 5.14 Het percentage drinkende hennen bij eenmaal en tweemaal per dag voeren, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 17 en 19 weken)



Tijdens de tussen 8.30 en 10.00 uur uitgevoerde waarnemingen werd bij de tweemaal per dag gevoerde hennen minder gedronken dan bij de eenmaal per dag gevoerde hennen. Dit is vrij logisch, omdat want de tweemaal per dag gevoerde hennen ook tweemaal per dag water kregen, maar dan tweemaal een halve portie.

Figuur 5.15 Bij eenmaal en tweemaal voeren het percentage zittende hennen, tijdens de drie waarnemingstijden (waarnemingen tussen 17 en 19 weken)



We zien dat bij de tweemaal per dag gevoerde hennen minder hennen zaten tijdens de waarnemingen uitgevoerd tussen 8.30 en 10.00 uur. Tussen 13.30 en 15.00 uur was het percentage zittende hennen het hoogst bij de tweemaal per dag gevoerde hennen.

Fysiologische stressparameters

In tabel 5.10 staan de corticosteronconcentraties op de verschillende leeftijden. Dit zijn de gemiddelde concentraties van hennen bij het voerpannensysteem en bij de spinfeeder.

Tabel 5.10 De corticosteronconcentraties in het plasma op 6, 12 en 18 weken leeftijd.

		1 x voeren	2 x voeren
6 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ¹	0,7	0,8
12 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ¹	0,5 ^a	0,7 ^b
18 weken leeftijd	Corticosteronconcentratie ¹	0,5	0,5

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voermethoden zijn aangeduid met verschillende letters

¹ bloedmonsters verzameld tussen 11.15 en 12.15 uur

Op 12 weken leeftijd waren de corticosteronconcentraties in het plasma het hoogst bij de hennen die tweemaal per dag werden gevoerd. Dit kan betekenen dat er sprake is van meer stress bij dieren die tweemaal per dag werden gevoerd. Het kan echter ook betekenen dat de dieren die tweemaal per dag worden gevoerd zich voorbereiden op de volgende voerbeurt. Corticosteron stijgt voor een voerbeurt. De bloedmonsters werden tussen 11.15 en 12.15 uur verzameld, terwijl om 13.00 uur de tweede voerbeurt werd verstrekt.

Technische resultaten

In tabel 5.11 staan de technische resultaten op 13 weken leeftijd. Dit zijn de gemiddelde resultaten van de hennen bij het voerpannensysteem en bij de spinfeeder. Alle hennen hadden onbehandelde snavels.

Tabel 5.11 Technische resultaten op 13 weken leeftijd

	1 x voeren	2 x voeren
Uniformiteit ¹	90,2*	83,5*
Diergewicht (g)	1550	1602
Totaal voergift per gemiddeld aanwezige hen (g)	4613 ^a	4821 ^b

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen beide voermethoden zijn aangeduid met verschillende letters

* interactie voersysteem en aantal keren voeren

¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

Op 13 weken werd bij de uniformiteit een interactie tussen het aantal keren voeren en het voersysteem aangetoond. In de periode van 0 tot 13 weken is aan de tweemaal per dag gevoerde hennen een hogere voergift per gemiddeld aanwezige hen verstrekt dan aan de eenmaal per dag gevoerde hennen. Het diergewicht van de tweemaal per dag gevoerde hennen was niet significant hoger.

In tabel 5.12 staan per voersysteem de technische resultaten op 19 weken leeftijd. Dit zijn de gemiddelde resultaten van de hennen bij het voerpannensysteem en bij de spinfeeder. Alle hennen hadden onbehandelde snavels.

Tabel 5.12 Per voersysteem de technische resultaten op 19 weken leeftijd

	1 x voeren	2 x voeren
Uniformiteit ¹	90,5	88,0
Diergewicht (g)	2106	2152
Totaal voergift per gemiddeld aanwezige hen (g)	7509 ^a	7810 ^b
Uitvalspercentage	3,0 ^(*)	5,2 ^(*)

^{a,b} letters tussen haakjes geven een tendens voor een significant verschil ($P < 0,1$) tussen beide voermethoden aan

(*) een tendens ($P < 0,1$) voor een interactie voersysteem en aantal maaltijden

¹ het percentage hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

Op 19 weken leeftijd had het tweemaal per dag voeren geen aantoonbaar effect meer op de uniformiteit. Dat dit effect is verdwenen moet worden toegeschreven aan de hergroepering, uitgevoerd na de individuele dierweging op 13 weken leeftijd. Bij de proefgroep die tweemaal per dag werd gevoerd in voerpannen zijn de zwaarste hennen uit de ene afdeling omgewisseld met de lichtste hennen uit de andere afdeling.

In de periode van 0 tot 19 weken is aan de tweemaal per dag gevoerde hennen een hogere voergift verstrekt dan aan de eenmaal per dag gevoerde hennen. Bij de tweemaal per dag gevoerde hennen was de verstrekte voergift per gemiddeld aanwezige hen 301 gram hoger dan bij de eenmaal per dag gevoerde hennen. De hogere voergift heeft niet geresulteerd in een aantoonbaar hoger diergewicht. Het gemiddeld diergewicht was bij de tweemaal per dag gevoerde hennen wel het hoogst.

Bij het totale uitvalspercentage op 19 weken leeftijd werd een interactie tussen het voersysteem en het aantal maaltijden aangetoond.

Interacties

In tabel 5.13 staan van de kenmerken waarbij een interactie werd aangetoond de technische resultaten per voermethode.

Tabel 5.13 De technische resultaten per voermethode

	Voerpannen		Spinfeeder	
	1 x voeren	2 x voeren	1 x voeren	2 x voeren
Uniformiteit ¹ op 13 weken leeftijd	84,9 ^a	72,5 ^b	95,5 ^c	94,5 ^c
Uniformiteit ¹ op 19 weken leeftijd	86,5	87,2 ²	94,6	88,8
Uitvalspercentage op 19 weken leeftijd	3,0 ^a	6,6 ^b	3,0 ^a	3,9 ^{ab}

^{a,b} significante verschillen ($P < 0,05$) tussen de voermethoden zijn aangeduid met verschillende letters

¹ hennen met een lichaamsgewicht dat maximaal 20% hoger of lager was dan het gemiddelde

² bij deze proefbehandeling zijn op 13 weken leeftijd de hennen hergroepeert

Op 13 weken leeftijd was de uniformiteit het laagst bij de tweemaal per dag gevoerde hennen met het voerpannensysteem. Na de individuele weging op 13 weken leeftijd heeft een hergroepering plaatsgevonden. Bij de proefgroep die tweemaal per dag werd gevoerd in voerpannen, zijn de zwaarste hennen uit de ene afdeling omgewisseld met de lichtste hennen uit de andere afdeling. Hierdoor verbeterde de uniformiteit van deze proefgroep, maar kon geen juist beeld meer worden verkregen van het effect van het tweemaal per dag voeren op de uniformiteit.

Op 13 weken leeftijd was de uniformiteit bij de spinfeedergroep beter dan bij de voerpannen groep. In de tweede proef hadden de met de spinfeeder gevoerde hennen ook een betere uniformiteit dan de hennen met onbehandelde snavels bij dit voersysteem in de eerste proef. In de eerste proef bleef de verlichting aan tijdens de voerverstrekking en in de tweede proef werd de verlichting uitgeschakeld tijdens de voerverstrekking. Hierdoor werd tijdens de voerverstrekking bij de spinfeeder ook veel minder rondgerend door de dieren. Het uitschakelen van de verlichting tijdens de voerverstrekking heeft bij de spinfeeder mogelijk een gunstig effect gehad op de uniformiteit.

Bij het voerpannensysteem had het tweemaal per dag voeren een negatieve invloed op het uitvalspercentage. Op 6 weken leeftijd was dit percentage al 1% hoger dan bij de groep waarbij het eenmaal per dag voeren gehandhaafd bleef. In de periode van 6 tot 19 weken leeftijd was bij de tweemaal per dag in voerpannen gevoerde hennen ook meer uitval door artritis. Het is niet waarschijnlijk dat dit toegeschreven kan worden aan het tweemaal per dag voeren.

6 Discussie

De beide proeven die Praktijkonderzoek Veehouderij heeft uitgevoerd bij vleeskuiken-ouderdieren in de opfokperiode waren vooral gericht op het effect van de voermethode op het gedrag en de fysiologische stressparameters van de dieren.

Wij zagen dat bij voerverstrekking in het strooisel (spinfeeder) de hennen een belangrijk deel van hun tijd besteden aan scharrelen. Een deel van deze tijd was natuurlijk nodig om het voer op te pikken uit het strooisel. Mogelijk dat bij de spinfeeder de dieren meer tijd nodig hadden om het voer op te nemen dan bij de voerpannen. Maar gezien de resultaten van de gedragswaarnemingen die in de eerste proef gedurende de hele lichtperiode zijn verricht, werd ook bij de spinfeeder het voer vrij snel opgenomen. Direct na de voerverstrekking was er bij het spinfeedersysteem een piek in het percentage scharrelende hennen, die veel overeenkomst vertoonde met de piek in het percentage in de voerpannen pikkende hennen direct na de voerverstrekking. Bij de spinfeeder bleven de hennen bezig met scharrelen, ook nadat het voer op was. Het lijkt erop dat de hennen bij de spinfeeder door gingen met voedsel zoeken in het strooisel. Bij het voerpannensysteem gingen de hennen ook door met het pikken in de voerpannen, nadat het voer op was. Soms was dat het gevolg van een korrel die ergens in een voerpan viel en waar de hennen massaal op afkwamen. Maar de hennen pikten ook in de voerpannen zonder dat daar een zichtbare beloning tegenover leek te staan. Het pikken in de pannen nadat het voer op was, is waarschijnlijk een vorm van voedselzoekgedrag. De hennen blijven namelijk hongerig. Dit schijnbaar nutteloos pikken wordt vaak aangeduid als stereotiep pikgedrag en kan een indicatie voor honger en frustratie zijn. Het bezig blijven met scharrelen nadat het voer op is bij de spinfeeder, ziet er aantrekkelijker uit dan het pikken in lage voerpannen. De vraag is echter of de hennen bij het spinfeeder systeem beter bevredigd worden in hun behoefte om voedselzoekgedrag uit te voeren dan bij de voerpannen.

Gezien het verschil tussen beide voersystemen in de corticosteronconcentratie in het plasma op 12 weken (tweede proef), lijkt het erop dat de hennen bij de spinfeeder minder stress hadden dan bij het voerpannensysteem. Of dit een gevolg is van een betere bevrediging van de voedselzoekbehoefte is niet duidelijk. Het verschil in plasma corticosteronconcentratie was op 18 weken leeftijd weer verdwenen, wat mogelijk aangeeft dat de dieren zich fysiologisch hadden aangepast aan de voersystemen. Daar inactiviteit tijdens de lichtperiode bij deze opfokdieren als een negatief gedragskenmerk wordt beoordeeld, moet het lagere percentage inactieve hennen bij de spinfeeder ook als positief effect worden gezien. In de eerste proef was bij de spinfeeder het percentage hennen dat stond te “doezelen” lager en in de tweede proef was het percentage hennen bezig met zitten en “alleen staan” lager.

Op 17 en 18 weken leeftijd was bij de gemiddelde resultaten van de drie waarnemingsperioden het percentage drinkende hennen bij de spinfeeder lager dan bij het voerpannensysteem. Mogelijk gingen bij de voerpannen meer hennen door met pikken naar de drinknippel nadat het water op was, net zoals ze doorgingen met pikken in de voerpannen nadat het voer op was. Het pikken in de voerpannen en naar de drinknippel nadat het voer en water op zijn, kunnen we voorkomen door het voer- en watersysteem op te lieren als het voer en water op is. In onze proefaccommodatie waren het voer- en watersysteem niet automatisch oplierbaar, zodat ze bereikbaar bleven voor de hennen. De vraag blijft ook of het oplieren van voer- watersystemen een verbetering voor de dieren oplevert. Want als ze niet in de voerpannen of naar drinknippels kunnen pikken, wat gaan ze dan doen?

In de tweede proef zagen we dat nogal wat dieren “tegen elkaar aan” gingen staan. Het is niet duidelijk hoe we dit gedrag (als groepsvorming) moeten beoordelen. Het lijkt op inactief gedrag, zoals passief staan. We moeten het waarschijnlijk beoordelen als gedrag dat we minder graag zien. Door tweemaal per dag te voeren werd het percentage zittende hennen wel lager, maar nam het percentage hennen dat “tegen elkaar aan” stond toe. In de tweede proef kwam de groepsvorming in alle afdelingen voor, maar gemiddeld was het percentage bij de hennen die tweemaal per dag werden gevoerd hoger, vooral tijdens de waarnemingen uitgevoerd tussen 11.00 en 12.30 uur. Tussen de beide voerbeurten in werden ook de bloedmonsters verzameld, waarvan de corticosteronconcentratie in het plasma werd bepaald. Op 12 weken leeftijd hadden de hennen die tweemaal per dag werden gevoerd een aantoonbaar hogere corticosteronconcentratie in het bloedplasma dan de hennen die eenmaal per dag werden gevoerd. Dat kan betekenen dat de dieren zich voorbereiden op de volgende voerbeurt. De corticosteronconcentratie stijgt namelijk voor een voerbeurt. Het is ook mogelijk dat bij de tweemaal per dag gevoerde hennen meer stress was dan bij de eenmaal per dag gevoerde hennen. Op 18 weken leeftijd was er echter geen verschil meer in de plasma corticosteronconcentratie, wat mogelijk aangeeft dat de dieren zich fysiologisch hadden aangepast aan de hoeveelheid maaltijden die werd verstrekt.

Door het beperkt voeren van vleeskuikenouderdieren in de opfokperiode hebben de dieren veel tijd beschikbaar om ander gedrag uit te voeren. De vraag hierbij is met welke aanpassing van het management we bereiken dat de dieren hun tijd zo goed mogelijk besteden. Met de voerverstrekking in het strooisel lijkt een betere

tijdsbesteding gerealiseerd te worden. Het tweemaal per dag voeren lijkt geen duidelijk betere tijdsbesteding op te leveren. Mogelijk moeten de dieren op een andere manier gestimuleerd worden om actief te zijn. Zo kan gedurende de lichtperiode een of meerdere malen graan in het strooisel gestrooid worden met behulp van een spinfeeder.

De hoofdeffecten van het voersysteem en het aantal keren voeren hadden op een aantal gedragskenmerken en fysiologische parameters een aantoonbaar effect. Er werden echter geen interacties van voersysteem en aantal keren voeren aangetoond. We kunnen daardoor geen vergelijking maken van de stress bij bijvoorbeeld de tweemaal per dag met de spinfeeder gevoerde hennen en de eenmaal per dag met de spinfeeder gevoerde hennen.

Bij voerverstrekking in het strooisel moest wel een iets hogere voergift worden gegeven om hetzelfde diergewicht op 19 weken leeftijd te bereiken als bij voerverstrekking in voerpannen. Bij voerverstrekking met de spinfeeder is de kans op voervermorsing waarschijnlijk wat groter dan bij voerverstrekking in voerpannen. Door de eerste weken het voer op stroken papier te verstrekken, kan de voervermorsing beperkt worden. Bij dieren met behandelde snavels heeft dit ook als voordeel dat ze hun voer vlak na de snavelbehandeling makkelijker kunnen opnemen. In de eerste proef zijn we op de tiende dag gestart met de voerverstrekking met de spinfeeder, misschien was dat te snel. In de eerste proef was op 10 weken leeftijd bij de hennen met behandelde snavels de uniformiteit bij de spinfeeder namelijk slechter dan bij de voerpannen. Met het uitschakelen van de verlichting tijdens de voerverstrekking werd voorkomen dat de dieren rond gingen rennen tijdens deze handeling.

Bij deze wijze van voerverstrekking met de spinfeeder werd bereikt dat de dieren allemaal tegelijk begonnen met eten. Dit heeft wellicht ook een gunstig effect gehad op de uniformiteit.

Het tweemaal per dag voeren had bij het voerpannensysteem een negatieve invloed op de uniformiteit. Bij de groep die tweemaal per dag gevoerd werden in voerpannen heeft dan ook een hergroepering van de hennen plaatsgevonden op 13 weken leeftijd. Hierdoor werd bij deze groep de uniformiteit verbeterd in de periode van 13 tot 19 weken leeftijd. Deze hergroepering had echter als nadeel dat geen juist beeld kon worden verkregen van effect dat tweemaal per dag voeren had op de uniformiteit na 13 weken leeftijd. Als deze hergroepering niet had plaatsgevonden, had het tweemaal per dag voeren op 19 weken leeftijd zeer waarschijnlijk een aantoonbare invloed gehad op de uniformiteit. Want op 19 weken leeftijd leek de uniformiteit van de tweemaal per dag met de spinfeeder gevoerde hennen ook wat te lager te zijn dan van de eenmaal per dag met de spinfeeder gevoerde hennen.

Het tweemaal per dag voeren had bij het voerpannensysteem ook een negatieve invloed op het totale uitvalspercentage. Bij deze groep was meer uitval door arthritis, maar het is niet waarschijnlijk dat het tweemaal per dag voerende oorzaak was.

7 Conclusies

Bij Praktijkonderzoek Veehouderij zijn twee proeven uitgevoerd bij vleeskuikenouderdieren in de opfokperiode. Onderzocht werd of de methode van voerverstrekking invloed had op het gedrag, de fysiologie van de dieren en op de technische resultaten. Uit deze proeven kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Bij voerverstrekking in het strooisel is het percentage scharrelende hennen veel hoger dan bij voerverstrekking in voerpannen. Dit verschil was ook waarneembaar op tijdstippen dat er geen voer meer was in het strooisel of in de voerpannen.
- Bij voerverstrekking in het strooisel werd minder inactief gedrag waargenomen. Er waren minder hennen bezig met passief staan, "alleen" staan en zitten, zonder ander gedrag uit te voeren.
- Bij het voerpannensysteem bleven veel hennen bezig met pikken in de voerpannen nadat het voer op was.
- Door tweemaal in plaats van eenmaal per dag te voeren nam het percentage scharrelende hennen af, vooral tussen 11.00 en 12.30 uur.
- Bij tweemaal per dag voeren was ook het percentage zittende en objectpikkende hennen lager.
- Bij tweemaal per dag voeren was het percentage hennen dat "tegen elkaar aan" stond (groepsvorming) hoger, vooral tijdens de waarnemingstijd tussen 11.00 en 12.30 uur zien we dit verschil.
- Op 12 weken leeftijd leken de hennen die het voer in het strooisel kregen een lagere corticosteronconcentratie in het plasma te hebben dan de hennen die hun voer in voerpannen hadden. Mogelijk was er minder stress bij de hennen die gevoerd werden met de spinfeeder.
- Hennen die tweemaal per dag werden gevoerd hadden op 12 weken leeftijd een hogere corticosteronconcentratie in het bloedplasma dan hennen die eenmaal per dag werden gevoerd. Mogelijk was er meer stress bij de hennen die tweemaal per dag werden gevoerd.
- In de eerste proef had de voerverstrekking in het strooisel bij de hennen met behandelde snavels een negatieve invloed op de uniformiteit op 10 weken leeftijd.

Literatuur

Savory, C.J., Mann, J.S.1999. Stereotyped pecking after feeding by resstricted fed fowls is influenced bij meal size. Appl. Anim. Behav. Sci. 62: 209-217.

Bijlage1 Reeds verschenen publicaties over dit onderzoek

J.W. van der Haar. Management en welzijn bij vleeskuikenouderdieren. In: Sectordag Praktijkonderzoek Pluimveehouderij, 1 november 2000. p. 42 – 52.

J. W. van der Haar, J. H van Middelkoop. Gebruik spinfeeder en het achterwege laten van de snavelbehandeling bij (opfok) vleeskuikenouderdieren. Praktijkonderzoek 99/4, p 7-9.

J. W. van der Haar, J. H van Middelkoop en M. C Kiezebrink, Onderzoek bij vleeskuiken-ouderdieren: Opfokken met spinfeeder stimuleert scharrelgedrag. Pluimveehouderij 2000, 22, 18 – 20.

J. W. van der Haar, M. C. Kiezebrink en A. van Voorst. Gedrag van (opfok)vleeskuiken-ouderdieren bij voerverstrekking in het strooisel. Praktijkonderzoek 2000/1, 16-21.

J. W. van der Haar, J. H. van Middelkoop I. C. de Jong en A van Voorst. Voermethode opfokperiode en welzijn vleeskuikenouderdieren, Pluimveehouderij 2000, p 8-9.

J. W. van der Haar en A. van Voorst. Welzijn van (opfok) vleeskuikenouderdieren bij tweemaal per dag voeren. Praktijkonderzoek 2000/1,

I.C. de Jong, D.A.Ehlhardt, A. van Voorst, J.H.van Middelkoop and H.J. Blokhuis. Effect of feeding system on behaviour and physiological inducers of stress in restricted fed broiler breeders . In Proc. XXI World 's Poultry Congress, Montreal, Aug. 20-24, 2000.

J. H van Middelkoop. Gebruik spinfeeder bij opfok vleeskuikenouderdieren. In: PP- uitgave van de studiedag broederij en vermeerdering, 8 september 1999. P1-5

J.H. van Middelkoop, J.W. van der Haar, F.E. Robinson, C.A.Luzi and M.J. Zuidhof, 2000. The application of scatter feeding in managing feed restriction during rearing of broiler breeders. In Proc. XXI World 's Poultry Congress, Montreal, Aug. 20-24, 2000.

Bijlage 2 List of tables and figures

First experiment

Table 2.1	Survey of number of pens per beak treatment and feeding system
Table 3.1	Behavioural traits at 6 weeks of age per feeding system per period
Table 3.2	Behavioural traits at 9 weeks of age per feeding system during the entire daylight period
Table 3.3	Behavioural traits at 12 weeks of age per feeding system during the entire daylight period
Table 3.4	Behavioural traits at 16 weeks of age per feeding system per period
Table 3.5	Behavioural traits at 19 weeks of age per feeding system during the entire daylight period
Table 3.6	Physiological parameters at 2, 4, 8, 12 and 18 weeks of age per feeding system
Table 3.7	Flock uniformity, bodyweight and feed consumption at 10 weeks of age per feeding system
Table 3.8	Flock uniformity, bodyweight and feed consumption at 14 weeks of age per feeding system
Table 3.9	Flock uniformity, bodyweight and feed consumption at 19 weeks of age per feeding system
Table 3.10	Flock uniformity, bodyweight, feed consumption and mortality at 19 weeks of age per beak treatment
Table 3.11	Flock uniformity at 10 weeks of age and bodyweight at 14 weeks of age per treatment (interaction)
Figure 3.1	Percentage of hens observed scratching at 9 weeks of age per feeding system
Figure 3.2	Percentage of hens observed pecking at feeder pans at 9 weeks of age
Figure 3.3	Percentage of hens observed scratching at 12 weeks of age per feeding system
Figure 3.4	Percentage of hens observed pecking at feeder pans at 12 weeks of age
Figure 3.5	Percentage of hens observed scratching at 19 weeks of age per feeding system
Figure 3.6	Percentage of hens observed pecking at feeder pans at 19 weeks of age
Figure 3.7	Percentage of hens observed pecking at objects at 19 weeks of age per feeding system

Second experiment

Table 4.1	Treatments of hens
Table 4.2	Applied rations during rearing period
Table 5.1	Results behavioural observations between 4 and 6 weeks of age
Table 5.2	Results behavioural observations between 11 and 13 weeks of age
Table 5.3	Results behavioural observations between 17 and 19 weeks of age
Table 5.4	Plasma corticosterone concentration at 6, 12 and 18 weeks of age per feeding system
Table 5.5	Flock uniformity, bodyweight and feed consumption at 6 weeks of age per feeding system
Table 5.6	Flock uniformity, bodyweight and feed consumption at 13 weeks of age per feeding system
Table 5.7	Flock uniformity, bodyweight, feed consumption and mortality at 19 weeks of age per feeding system
Table 5.8	Results behavioural observations between 11 and 13 weeks of age
Table 5.9	Results behavioural observations between 17 and 19 weeks of age
Table 5.10	Plasma corticosterone concentration at 6, 12 and 18 weeks of age per feeding frequency
Table 5.11	Flock uniformity, bodyweight and feed consumption at 13 weeks of age per feeding frequency
Table 5.12	Flock uniformity, bodyweight, feed consumption and mortality at 19 weeks of age per feeding frequency
Table 5.13	Flock uniformity at 13 weeks of age, bodyweight at 19 weeks of age and mortality per treatment (interaction)
Figure 5.1	Percentage of hens scratching at different hours during observations between 4 and 6 weeks of age
Figure 5.2	Percentage of hens scratching at different hours during observations between 11 and 13 weeks of age
Figure 5.3	Percentage of hens 'just standing' at different hours during observations between 11 and 13 weeks of age
Figure 5.4	Percentage of hens scratching at different hours during observations between 17 and 19 weeks of age
Figure 5.5	Percentage of hens drinking at different hours during observations between 17 and 19 weeks of age
Figure 5.6	Percentage of hens 'just standing' at different hours during observations between 17 and 19 weeks of age

- Figure 5.7 Percentage of hens showing comfort behaviour at different hours during observations between 17 and 19 weeks of age
- Figure 5.8 Percentage of hens scratching at different hours during observations between 11 and 13 weeks of age per feeding frequency
- Figure 5.9 Percentage of hens walking at different hours during observations between 11 and 13 weeks of age per feeding frequency
- Figure 5.10 Percentage of hens 'crowding together' at different hours during observations between 11 and 13 weeks of age per feeding frequency
- Figure 5.11 Percentage of hens pecking at feeder pans at different hours during observations between 11 and 13 weeks of age per feeding frequency
- Figure 5.12 Percentage of hens scratching at different hours during observations between 17 and 19 weeks of age per feeding frequency
- Figure 5.13 Percentage of hens 'crowding together' at different hours during observations between 17 and 19 weeks of age per feeding frequency
- Figure 5.14 Percentage of hens drinking at different hours during observations between 17 and 19 weeks of age per feeding frequency
- Figure 5.15 Percentage of hens sitting at different hours during observations between 17 and 19 weeks of age per feeding frequency